E. A. IOFIS

# Manual practic de fotografie





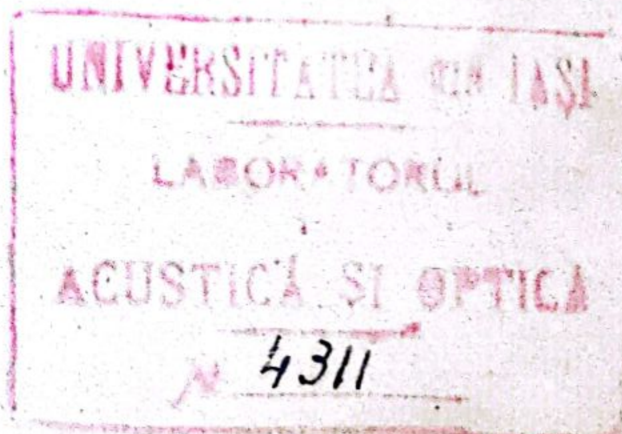
RA TEHNICA

E. A. IOFIS

# Manual practic de fotografie

TRADUCERE DIN LIMBA RUSĂ

*Ediția a doua*









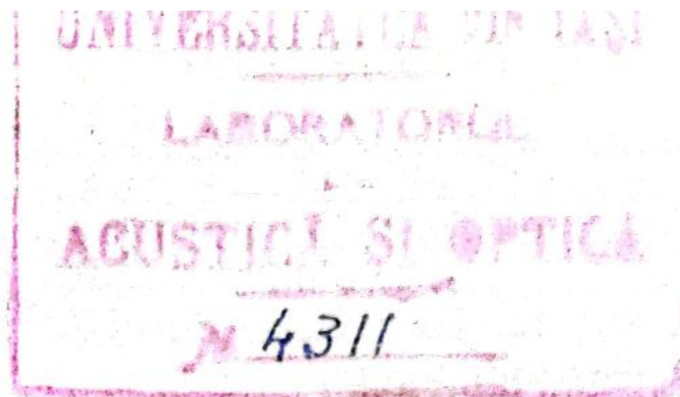
EDITURA TEHNICĂ
BUCUREŞTI, 1956

## *DIN PARTEA AUTORULUI*

*Pentru a obține imagini fotografice de bună calitate trebuie să se cunoască bine aparatul fotografic, posibilitățile acestuia, cum și regulile de folosire; de asemenea, trebuie să se cunoască proprietățile materialelor fotografice, să se poată alege subiectul fotografiei și să se poată executa corect prelucrarea materialelor fotografice în laborator. Tocmai în această succesiune sînt expuse capitolele prezentei cărți.*

*In comparație cu alte cărți de fotografie, în această carte sînt descrise mai amănunțit, și în mod practic, condițiile de fotografiere și operațiile de laborator.*

*Cartea se adresează cititorilor care au noțiuni elementare de fotografie.*




CAPTOLUL I

# OBIECTIVE ŞI APARATE FOTOGRAFICE

## OBIECTIVE FOTOGRAFICE

Obiectivul este partea cea mai importantă a oricărui aparat fotografic. Posibilitatea fotografierii obiectelor în anumite condiţii de lumină, cum şi calitatea imaginii depind în mare măsură de proprietăţile obiectivului. Industria optică sovietică produce toate tipurile de obiective fotografice. Prin proprietăţile şi calităţile lor, aceste obiective concurează cu modelele din străinătate, iar în unele privinţe le şi depăşesc.

Obiectivul trebuie să satisfacă două condiţii fundamentale: să redea cu claritate maximă pe stratul fotosensibil obiectul fotografiat şi să asigure planeitatea imaginii.

### Caracteristicile obiectivelor

Principalele caracteristici ale obiectivului fotografic sînt: distanţa focală, luminozitatea, unghiul de cîmp al imaginii şi puterea separatoare. Afară de acestea obiectivele fotografice se mai pot caracteriza prin mărimea deschiderii utile şi profunzimea imaginii nete, care la rîndul lor depind de distanţa focală şi de luminozitate.

**Distanţă focală** se numeşte distanţa dintre centrul optic al obiectivului şi suprafaţa plană fotosensibilă a materialului fotografic din camera obscură, în cazul punerii la punct, pentru un obiect foarte depărtat.

Distanţa focală, exprimată în centimetri sau în milimétri se gravează pe montura obiectivului (de exemplu, $F = 13{,}5$ cm sau $F = 50$ mm). De distanţa focală depinde scara la care se obţine obiectul fotografiat, cum şi unghiul de cîmp. Cu cît distanţa focală a obiectivului este mai lungă, cu atît mai mare va fi şi imaginea obiectului fotografiat dintr-un acelaşi punct

(fig. 1). Distanța focală este o mărime constantă pentru un obiectiv dat:

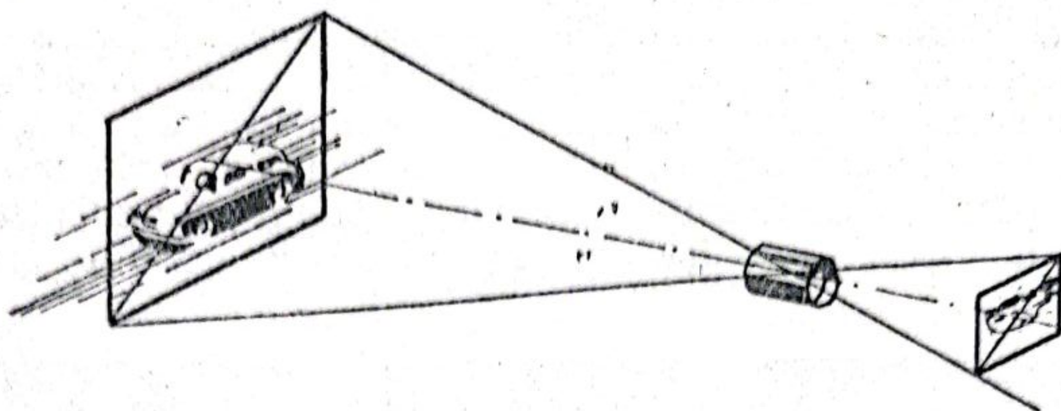
Distanța la care se găsește obiectul îndepărtat care este fotografiat — așa-numitul „infinit" — nu este aceeași pentru obiectivele care au distanțe focale diferite. De exemplu, pentru un obiectiv cu o distanță focală de 13,5 cm, infinitul începe aproximativ după 40 m, iar pentru un obiectiv cu distanța focală de 50 mm, — după 21 m.

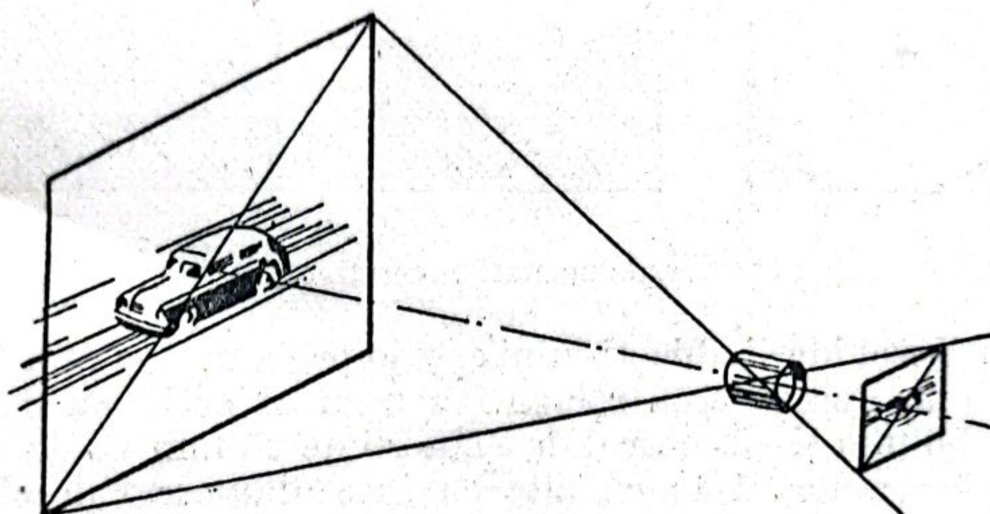
Distanța dintre centrul optic al obiectivului și stratul fotosensibil al materialului fotografic, din aparat, atunci cînd obiectivul este reglat la infinit este distanța minimă la care se poate obține o imagine fotografică clară, cu obiectivul complet deschis. Această distanță crește pe măsură ce aparatul se apropie de obiectul care este fotografiat. În același timp, imaginea obiectului va fi cu atît mai mare, cu cît obiectul este mai aproape de aparat și cu cît distanța dintre centrul optic al obiectivului și stratul fotosensibil al materialului fotografic este mai mare. Mărind distanța dintre obiectiv și materialul fotografic din aparat, pînă la dublul distanței focale a obiectivului, se poate obține imaginea obiectului fotografiat, în mărime naturală.

**Deschiderea utilă** a obiectivului se numește orificiul prin care trece fasciculul de lumină prin obiectiv, creînd imaginea fotografică latentă. Obiectivele au diafragme variabile, al căror diametru determină deschiderea utilă a obiectivului. Mărimea deschiderii utile este foarte importantă: de ea depinde iluminarea stratului fotosensibil în timpul fotografierii, profunzimea cîmpului de fotografiat cum și într-o oarecare măsură, puterea separatoare a obiectivului.

**Luminozitatea** obiectivului este mărimea care caracterizează capacitatea acestuia de a ilumina cu o anumită strălucire stratul sensibil al materialului fotografic din aparat. Cu cît este mai mare luminozitatea obiectivului, cu atît este mai mare iluminarea stratului fotosensibil.

Luminozitatea obiectivului depinde de mărimea deschiderii utile și de distanța focală. Din două obiective cu aceeași distanță focală, luminozitatea mai mare o are acel obiectiv a cărui deschidere utilă are diametrul mai mare. Cînd diametrele deschiderii utile sînt egale, luminozitatea mai mare o are acel obiectiv care are distanța focală mai mică. Dacă diametrul deschiderii utile a obiectivului (diafragma) este de două ori mai mare decît diametrul unei alte deschideri utile, de exemplu 1 : 2 și 1 : 4, atunci imaginea obiectului proiectat pe stratul fotosensibil al materialului fotografic la deschiderea 1:2,





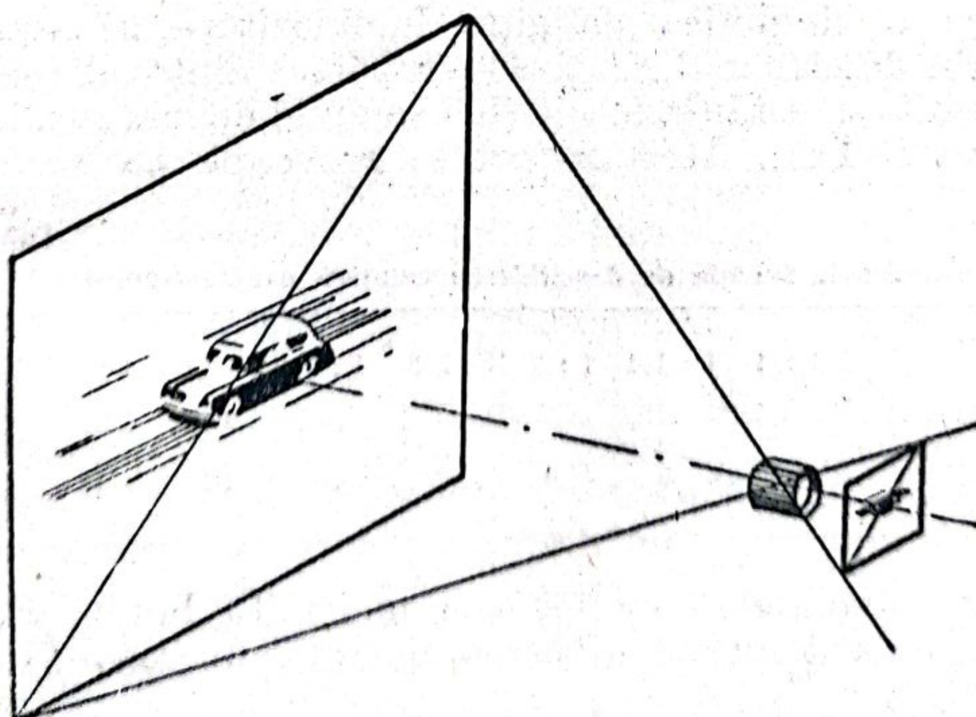


Fig. 1. Corelația dintre mărimea imaginii și distanța focală a obiectivului

va fi iluminată de patru ori mai mult decît în cazul diafragmei de 1 :4. Acest lucru se explică deoarece prin micşorarea de două ori a deschiderii utile a obiectivului, suprafaţa orificiului se micşorează de patru ori (fig. 2). Pe baza acestei relaţii, luminozitatea obiectivului se exprimă cantitativ, prin raportul dintre pătratul diametrului deschiderii utile şi pătratul distanţei focale a acestuia — adică prin raportul care arată de cîte ori

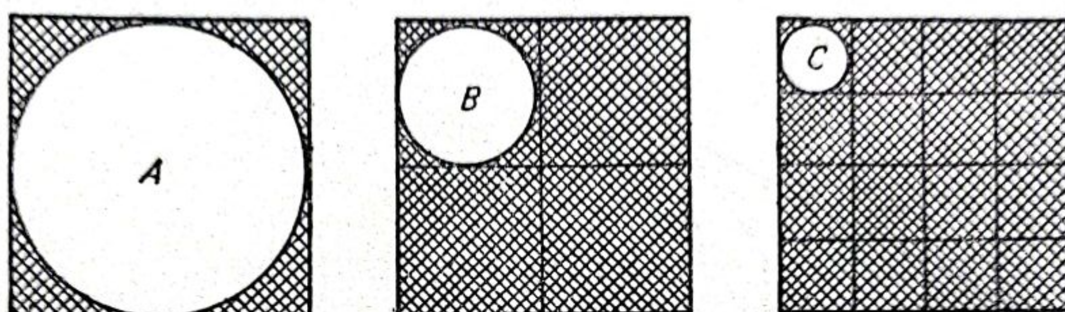



Fig. 2. Luminozitatea obiectivului

diametrul deschiderii obiectivului este cuprins în distanţa focală. De exemplu, deschiderea relativă a unui obiectiv cu distanţa focală de 50 mm şi diametrul deschiderii de 25 mm va da raportul $25^2 : 50^2$, adică 1/4; cu alte cuvinte diametrul deschiderii este egal cu 1/4 din distanţa focală.

Pentru a simplifica definiţia luminozităţii, aceasta se exprimă prin deschiderea relativă — raportul dintre diametrul deschiderii utile şi distanţa focală (în exemplul de mai sus, luminozitatea va fi 1 :2). Acest raport se gravează pe montura

*Tabela 1*

**Expunerea în funcţie de deschiderea relativă a obiectivului**

| Deschiderea relativă | 1 : 1 | 1 : 1,4 | 1 : 2 | 1 : 2,8 | 1 : 4 | 1 : 5,6 | 1 : 8 | 1 : 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Expunerea relativă | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |

obiectivelor. Bineînţeles, cu cît este mai mică luminozitatea obiectivului, cu atît trebuie să fie mai mare expunerea în timpul fotografierii.

Deschiderea relativă a obiectivului gravată pe montură, prevede acele cazuri de fotografiere la care distanţa dintre centrul optic al obiectivului şi stratul fotosensibil al materialului fotografic din aparat este egală cu distanţa focală. Această

condiție este respectată atunci cînd obiectul de fotografiat se găsește la infinit pentru obiectivul dat. Practic, însă, în majoritatea cazurilor de fotografiere obiectul se găsește mult mai aproape decît la infinit, ceea ce impune mărirea distanței dintre obiectiv și suprafața materialului fotosensibil din aparat; prin aceasta se modifică însă luminozitatea obiectivului. Deci, cu cît distanța dintre obiectiv și materialul fotografic din aparat va fi mai mare, cu atît luminozitatea obiectivului va fi mai mică. La reproduceri, cînd distanța de la obiectiv pînă la materialul fotografic atinge dublul valorii distanței focale a obiectivului dat, luminozitatea obiectivului scade de patru ori.

Teoretic, determinarea luminozității unui obiectiv nu este suficient de precisă, deoarece în realitate, luminozitatea depinde nu numai de deschiderea utilă și de distanța focală, ci și de numărul și de grosimea suprafețelor nelipite ale lentilelor obiectivului. Prin reflexiile ce se produc la suprafețele nelipite ale lentilelor, se pierde aproximativ 5% din lumină. Din cauza absorbției luminii de către sticlă, se pierde încă circa 1% de fiecare centimetru de sticlă, străbătută de lumină. Obiectivele complexe, formate dintr-un număr mare de lentile, pot avea pierderi de lumină de 30—40%.

Pentru a micșora pierderile de lumină în obiectiv, în prezent se utilizează metoda de *mărire a luminozității* obiectivelor, descoperită de academicianul I. V. Grebenșcikov. Mărirea luminozității obiectivelor constă în depunerea unor pelicule pe suprafața sticlei; aceste pelicule micșorează reflectarea razelor de lumină de către respectiva suprafață. De obicei aceste pelicule transparente au o colorație albăstruie; de aceea deseori, obiectivele foarte luminoase se numesc obiective albastre. În afară de mărirea practică a luminozității, acest procedeu mărește contrastul imaginii și împiedică crearea halo-urilor și a voalării negativului chiar cînd fotografierea se face în contra luminii.

**Unghiul de cîmp** al obiectivului determină suprafața pe care respectivul obiectiv dă o imagine clară. Valoarea unghiului de cîmp depinde de deschiderea utilă a obiectivului și de distanța focală a acestuia. Dacă obiectivul destinat pentru un aparat de format mic (de exemplu obiectiv „FED" cu distanța focală de 50 mm și diametrul deschiderii utile de 14,3 mm) este montat la aparatul „Fotokor" ,imaginea obținută pe geamul mat va fi clară doar în centru; marginile ei vor fi șterse (neclare). Aceasta se explică prin faptul că obiectivul dă imaginea luminoasă sub formă rotundă, iar la marginile acestei imagini rotunde, claritatea scade brusc.

Obiectivul cel mai întrebuințat la aparatele fotografice numit *„universal“* (fig. 3) are de obicei distanța focală egală sau apropiată de diagonala clișeului ce se poate obține cu aparatul fotografic respectiv. Aceste obiective universale au un unghi de cîmp de circa 50—60° și asigură obținerea unei imagini clare pe toată suprafața clișeului.

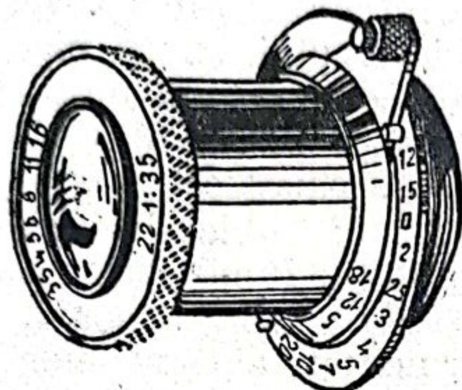


Fig. 3. „Industar-22" obiectivul aparatului fotografic „Zorkii".

Dintre *obiectivele cu unghi mare**) fac parte acelea la care unghiul cîmpului este mai mare de 70°. Obiectivele cu unghi mare (distanța focală scurtă) au în general luminozitatea mai mică decît cele universale.

Unul dintre dezavantajele acestor obiective îl constituie scăderea puternică a iluminării marginilor imaginii. Fotografiile făcute cu obiective cu unghi mare, avînd unghiul cîmpului mai mare de 80°, au deseori o deformare a perspectivei și par nenaturale, deoarece în cazul acesta fotografierea s-a făcut cu un unghi de cîmp mult mai mare decît unghiul vizual al ochiului (30—40°).

Obiectivele care au unghiul de cîmp mai mare de 30° și permit fotografierea la scară mare a obiectelor depărtate se numesc obiective cu distanță focală lungă. Luminozitatea

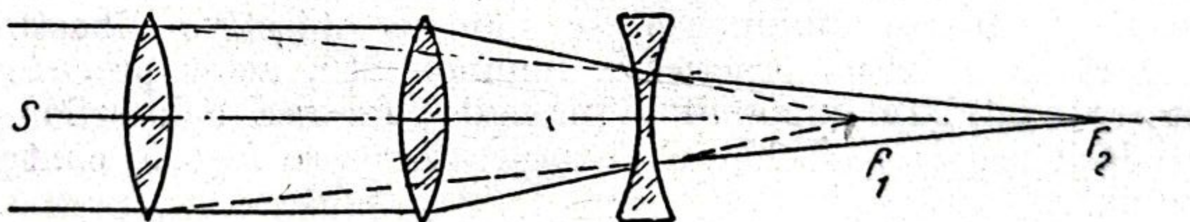



Fig. 4. Schema teleobiectivului.

acestor obiective este mai mică decît a celor universale. Obiectivele cu distanță focală lungă au o construcție specială, care diferă de cea a obiectivelor obișnuite. Astfel de obiective se numesc *teleobiective*. Schema de principiu a obiectivelor este arătată în fig. 4.

---

*) Tipurile de obiective interschimbabile sînt arătate în fig. 27.

**Profunzimea cîmpului** se numeşte distanţa în limitele căreia obiectele aşezate la distanţe diferite faţă de obiectiv apar clare pe imaginea fotografiată, atunci cînd punerea la punct se face numai pentru unul din aceste obiecte.

Profunzimea cîmpului depinde de distanţa focală, de deschiderea utilă a obiectivului de distanţe pînă la obiectul pentru care s-a făcut punerea la punct, cum şi de neclaritatea maximă admisibilă la fotografierea obiectului.

Astfel, dacă fotografierea se face cu două obiective care au o aceeaşi luminozitate, însă distanţe focale diferite, profunzimea cîmpului va fi mai mare la obiectivul care are distanţă focală mai scurtă, deoarece la luminozitate egală, diametrul deschiderii utile este mai mic la obiectivul cu distanţă focală scurtă, decît la cel cu distanţă focală lungă. Dacă fotografierea se face cu două obiective care au distanţe focale identice, dar luminozităţi diferite, adică diametrele deschiderii utile sînt diferite, atunci profunzimea cîmpului va fi mai mare la obiectivul cu luminozitatea mai mică. Prin urmare, cu cît este mai lungă distanţa focală a obiectivului sau cu cît obiectivul este mai luminos. cu atît profunzimea imaginii va fi mai mică. În afară de această relaţie mai există şi următoarea : cu cît obiectele de fotografiat se găsesc mai departe de obiectiv, cu atît este mai mică influenţa distanţei focale şi a deschiderii utile a obiectivului asupra clarităţii imaginii ; din contra, cu cît obiectul de fotografiat, este mai aproape de obiectiv, cu atît se resimte mai mult influenţa distanţei focale şi a deschiderii utile a obiectivului asupra profunzimii cîmpului imaginii.

Mărimea diametrului deschiderii utile a obiectivului se poate schimba cu ajutorul diafragmei. La obiectivele moderne diafragma este aşezată între lentile şi îndeplineşte două funcţii : reglează fluxul luminos cum şi profunzimea cîmpului imaginii fotografice.

Diafragmele sînt de diferite tipuri. Cea mai răspîndită este diafragma iris care este formată dintr-o serie de plăcuţe subţiri metalice sau de ebonită, în formă de seceră. Plăcuţele sînt fixate de-a lungul unui inel în partea interioară a monturii obiectivelor şi se deplasează prin intermediul unor ştifturi mici. Fiecare plăcuţă a diafragmei acoperă marginea celeilalte, formînd astfel un orificiu circular. O comandă specială prin pîrghii, scoasă deasupra monturii, pune în mişcare plăcuţele diafragmei, care se apropie sau se depărtează,— mărind sau micşorînd diametrul deschiderii utile a obiectivului (fig. 5). Fiecare diametru al diafragmei este notat pe montura obiectivului, şi este exprimat prin deschiderea relativă respectivă. Timpul de

expunere la fotografiere variază invers proporțional cu pătratul diametrului diafragmei și cu claritatea imaginii, dată de obiectiv. De exemplu, dacă inițial fotografierea s-a făcut cu diafragma de 5,6 cu o expunere de 1/100 s, atunci la o diafragmă de 8, expunerea va trebui mărită pînă la 1/50 s. Astfel, diviziunile pe scala diafragmelor sînt alese în așa fel încît la deplasarea

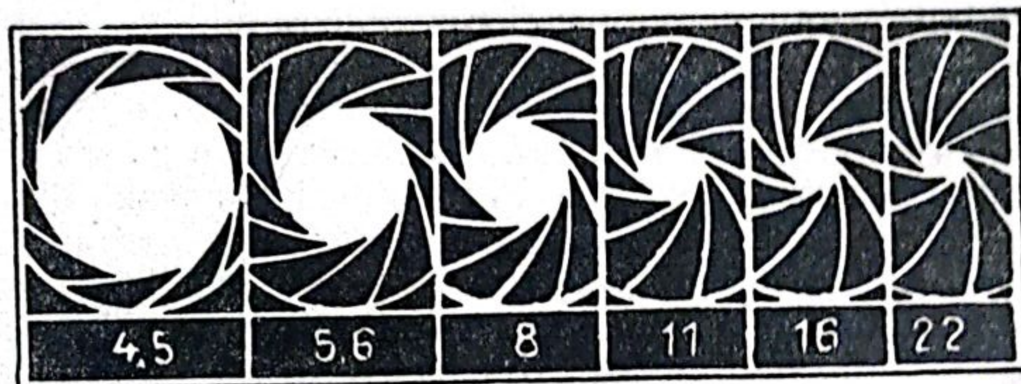



Fig. 5. Dimensiunile diafragmei pentru valori diferite ale deschiderii relative.

cu o diviziune a indicatorului diafragmei (de exemplu de la 4 la 5,6) timpul de expunere trebuie să fie mărit de două ori *)

Reglînd deschiderea utilă cu ajutorul diafragmei, se poate obține imaginea fotografică a obiectului cu diferite profunzimi : în primul caz, vor fi redate clar obiectele ce se găsesc atît în fața cît și în spatele obiectului pentru care s-a făcut punerea la punct ; în al doilea caz, vor fi clare obiectele care se găsesc numai în fața sau numai în spatele obiectului respectiv. Diafragma necesară se alege în funcție de condițiile ce se cer imaginii fotografice în ceea ce privește profunzimea planurilor obiectului fotografiat. Pentru ușurarea alegerii diafragmei, se pot utiliza fie tabele speciale de profunzime, fie inelul de profunzime, care există la unele obiective (la aparatele „Zorkii", „Kiev", etc.).

Punerea la punct a aparatului pentru fotografierea unui obiect care are o oarecare adîncime, trebuie făcută pentru un punct situat aproximativ la prima treime calculată din adîncimea obiectului respectiv. De exemplu, dacă distanța dintre obiectele ce trebuie fotografiate este de 10 m, punerea la punct va trebui făcută pentru punctul care se găsește la o distanță

*) Excepție constituie obiectivele „Industar-22" (obiectivul aparatului „Zorkii"), „Industar-23" (obiectivul aparatelor fotografice de tip „Moskva") și altele. La aceste obiective, primele două diviziuni ale scalei diafragmelor modifică luminozitatea de aproximativ 1,5 ori.

de 3,5 m de primul plan al obiectului fotografiat. De remarcat că, dacă primul plan al obiectului se găsește la distanța de 6 m față de obiectiv, punerea la punct se face pentru un punct situat la o distanță de 9,5 m (6 + 3,5) față de aparatul fotografic. Utilizînd tabela de profunzime pentru un anumit obiectiv, se se poate ușor determina deschiderea diafragmei ce trebuie utilizată pentru fotografierea unui obiect dat.

**Putere separatoare** a obiectivului se numește capacitatea acestuia de a reda clar pe imaginea formată, pe milimetru de lungime, un anumit număr de linii identice (albe și negre). Puterea separatoare maximă la obiectivele moderne se obține în centrul cîmpului vizual; spre marginea acestuia ea scade considerabil.

*Tabela 2*

**Profunzimea la obiectivele cu distanță focală de *35* mm**

| Distanța pentru care s-a făcut punerea la punct. metri | Diafragma | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3,5 | 4,5 | 6,3 | 9 | 12,5 |
| | Profunzimea, metri | | | | | |
| 1,0 | 0,95–1,06 | 0,92–1,10 | 0,89–1,13 | 0,86–1,20 | 0,8 –1,3 | 0,76–1,5 |
| 1,5 | 1,39–1,63 | 1,32–1,74 | 1,27–1,83 | 1,20–2,00 | 1,10–2,73 | 1,0 –3,0 |
| 2,0 | 1,8 –2,24 | 1,7 –2,45 | 1,6 –2,64 | 1,5 –3,0 | 1,35–3,4 | 1,2 –6,7 |
| 3,0 | 2,58–3,58 | 2,34–4,19 | 2,2 –4,72 | 1,99–6,14 | 1,74–11,5 | 1,5 –∞ |
| 5,0 | 3,94–6,86 | 3,40–9,50 | 3,11–12,8 | 2,71–34,8 | 2,25–∞ | 1,8 –∞ |
| 10,0 | 6,5 –21,9 | 5,14–20,9 | 4,5 –∞ | 3,7 –∞ | 2,9 –∞ | 2,3 –∞ |

*Tabela 3*

**Profunzimea la obiectivele cu distanța focală de *50* mm**

| Distanța pentru care s-a făcut punerea la punct. metri | Diafragma | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3,5 | 4,5 | 6,3 | 9 | 12,6 | 18 |
| | Profunzimea, metri | | | | | | |
| 1 | 0,98–1,03 | 0,96–1,05 | 0,95–1,06 | 0,93–1,08 | 0,9 –1,13 | 1,86–1,18 | 0,82–1,29 |
| 1,5 | 1,45–1,56 | 1,41–1,6 | 1,39–1,64 | 1,34–1,7 | 1,29–1,8 | 1,22–1,95 | 1,23–2,25 |
| 2 | 1,91–2,1 | 1,8 –2,2 | 1,8 –2,3 | 1,7 –2,4 | 1,6 –2,6 | 1,6 –2,9 | 1,4 –3,6 |
| 2,5 | 2,35–2,67 | 2,3 –2,8 | 2,2 –2,9 | 2,1 –3,1 | 2,0 –3,5 | 1,8 –4,1 | 1,6 –5,6 |
| 3 | 2,8 –3,24 | 2,7 –3,4 | 2,6 –3,6 | 2,4 –3,9 | 2,3 –4,5 | 2,1 –5,6 | 1,8 –9 |
| 5 | 4,45–5,7 | 4,1 –6,4 | 3,9 –6,9 | 3,6 –8,2 | 3,2 –11,2 | 2,8 –1,8 | 2,4 –∞ |
| 7 | 6 –8,5 | 5,4 –10 | 5 –11,4 | 4,5 –15,3 | 3,9 –31,3 | 3,4 –∞ | 2,7 –∞ |
| 10 | 8 –13,6 | 7 –17,6 | 6,4 –22,5 | 5,6 –45 | 4,7 – ∞ | 3,9 –∞ | 3,1 –∞ |
| ∞ | 40,5–∞ | 23,2–∞ | 18 –→∞ | 12,9–∞ | 9 – ∞ | 6,5 –∞ | 4,5 –∞ |

*Tabela 4*

**Profunzimea la obiectivele cu distanța focală de 75 mm**

| Distanța pentru care s-a ăcut punerea la punct. metri | Diafragma | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6,3 | 8 | 11 | 16 | 22 |
| | Profunzimea ,metri | | | | |
| 1,2 | 1,1—1,4 | 1—1,5 | 1—1,6 | 0,9—1,8 | 0,9—2,1 |
| 1,5 | 1,4—1,7 | 1,3—1,8 | 1,2—2 | 1,2—2,2 | 1—2,8 |
| 2 | 1,8—2,3 | 1,7—2,6 | 1,6—2,8 | 1,4—3,5 | 1,2—4 |
| 2,5 | 2—3,2 | 1,9—3,5 | 1,8—4 | 1,6—5 | 1,4—8 |
| 3 | 2,4—4,1 | 2,3—4,5 | 2,2—6 | 1,8—11 | 1,7—30 |
| 5 | 3,7—9,2 | 3,4—12 | 2,9—17 | 2,5—∞ | 2—∞ |
| 10 | 5,8—30 | 5—∞ | 4—∞ | 3,3—∞ | 2,5—∞ |
| ∞ | 11—∞ | 8,5—∞ | 6—∞ | 4,5—∞ | 3,3—∞ |

*Tabela*

**Profunzimea la obiectivele cu distanța focală de 135 mm**

| Distanța pentru care s-a făcut punerea la punct. metri | Diafragma | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4,5 | 6,3 | | 12,5 | 18 | |
| | Profunzimea, metri | | | | | |
| 1,5 | 1,45—1,56 | 1,45—1,56 | 1,38—1,63 | 1,38—1,63 | 1,3—1,85 | 1,3—1,85 |
| 2 | 1,9—2,1 | 1,9—2,1 | 1,8—2,2 | 1,8—2,3 | 1,7—2,5 | 1,6—2,7 |
| 3 | 2,8—3,2 | 2,7—3,3 | 2,6—3,5 | 2,5—3,7 | 2,3—4,2 | 2,1—4,9 |
| 5 | 4,5—5,7 | 4,3—6 | 4—6,6 | 3,8—7,5 | 3,4—9,6 | 3—15 |
| 10 | 8—13,2 | 7,5—15,2 | 6,7—19,5 | 6—31 | 5,1—∞ | 4,3—∞ |
| ∞ | 40,5—∞ | 29—∞ | 20,2—∞ | 14,6—∞ | 10,1—∞ | 7,3—∞ |

## Intreținerea obiectivelor

Obiectivele fotografice trebuie ferite de acțiunea umezelii, de praf, de murdărie, de acizi, de temperatură înaltă, de trepidații și de lovituri. Nu se recomandă să se țină obiectivele la soare, dacă nu este necesar; în toate cazurile, după fotografiere, obiectivul trebuie acoperit cu capac. Nu trebuie să se atingă cu degetele lentilele obiectivului. Obiectivele trebuie șterse numai în caz de nevoie (atunci cînd pe toată suprafața lentilei s-a format o depunere sub formă de pată uleioasă, sub formă de curcubeu, de pete grase sau amprente digitale); ștergerea se face cu un tampon de vată sterilizată înmuiată în alcool. În acest scop, praful se îndepărtează, în prealabil, de pe suprafața lentilelor, cu ajutorul unei pensule moi, rotunde, curate. Se interzice folosirea pielei de căprioară sau a unei cîrpe de

șters — deoarece în porii lor pot să rămînă particule solide de praf care provoacă zgîrieturi pe suprafața lentilelor.

Atunci cînd se șterg lentilele cu spirt, trebuie ferită de deteriorare montura lăcuită a obiectivului, deoarece alcoolul poate dizolva lacul. În același timp trebuie observat ca excesul de alcool să nu se infiltreze pe sub montura lentilelor și să nu dizolve balsamul cu care sînt lipite acestea. Din acest punct de vedere mai periculos este eterul, a cărui utilizare pentru curățirea obiectivelor este interzisă.

Dacă petele nu se pot indepărta de pe lentile cu ajutorul alcoolului se șterg cu o soluție diluată de acid acetic (de 0,5%). Dacă nici în acest caz nu se obțin rezultate pozitive, aparatul fotografic trebuie dus la un atelier de optică.

Nu se recomandă demontarea obiectivului sau deșurubarea unora dintre lentilele acestuia, deoarece obiectivul se poate deregla ușor, lucru care duce, evident, la înrăutățirea calității (clarității) imaginii obținute cu ajutorul obiectivului respectiv.

O atenție deosebită trebuie acordată la mînuirea obiectivelor foarte luminoase (albastre) ale căror lentile sînt acoperite cu pelicule foarte fine de fluorură de magneziu sau de criolită.

Atmosfera umedă are o influență negativă asupra suprafețelor albastre și cu timpul poate deteriora complet pelicula specială a obiectivului.

## APARATE FOTOGRAFICE

Toate aparatele fotografice pot fi împărțite convențional în patru grupe, care diferă între ele prin procedeul de punere la punct (reglare a clarității imaginii): 1) cu geam mat „Fotokor nr. 1", „Moskva-3", „FK" (caseta 13 × 18); 2) după scala de distanțe „Moskva-1", „Komsomoleț"; 3) cu ajutorul telemetrului, montat în aparatul fotografic „Moskva"-2, „FED", „Zorkii", „Kiev"; 4) prin reflexie cu ajutorul oglinzii „Liubitel", „Zenit".

### Aparatul fotografic „Fotokor nr. 1"

Aparatul fotografic „Fotokor nr. 1" (fig. 6) este indicat pentru toate genurile de fotografii. La acest aparat punerea la punct se face cu ajutorul geamului mat. Drept material negativ se utilizează plăci și filmpak de 9 × 12 cm. Aparatul „Fotokor nr. 1" are un obiectiv „Ortogoz" care se compune din patru lentile nelipite, separate între ele prin spații de aer și montate două cîte două în monturi care se înșurubează în obturatorul de tip „Gomz". Distanța focală a obiectivului este $F = 135$ mm, iar deschiderea relativă 1 : 4,5.

Obturatorul permite să se facă fotografii cu expunere lungă, cum și instantanee (1/25, 1/50 și 1/100 s). Dacă se aduce discul de reglare a vitezei de declanșare a obturatorului în dreptul literei „K" (expunere scurtă) și se apasă pe butonul declanșatorului flexibil, obturatorul va rămîne deschis atît timp cît se ține apăsat butonul. Dacă după apăsarea declanșatorului flexibil se fixează discul de reglare în dreptul literei „D" (expunere de lungă durată), obturatorul va rămîne deschis, pînă ce se apasă din nou pe declanșatorul flexibil.

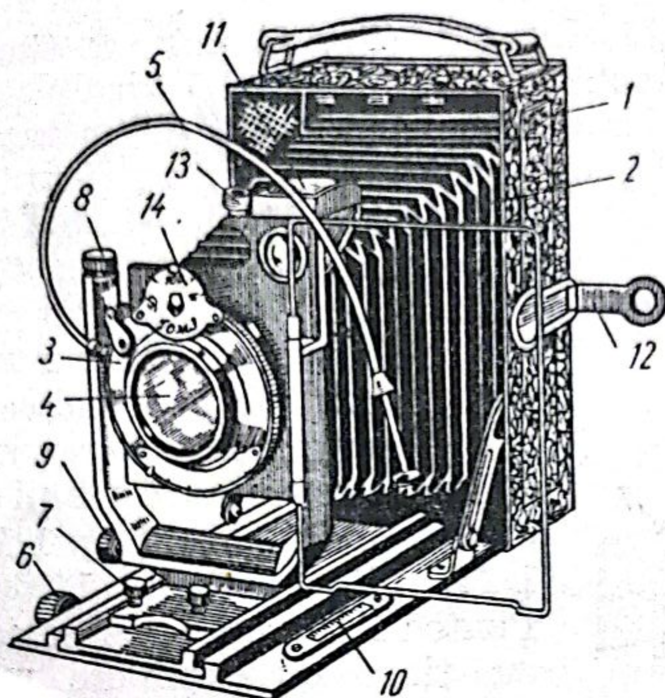
Burduful aparatului fotografic permite deplasarea obiectivului față de casetă pînă la dublul distanței focale, ceea ce face ca aparatul „Fotokor" să fie bun și pentru reproduceri.

**Mînuirea aparatului fotografic**. Luînd aparatul în mînă, se apasă cu degetul pe butonul ce se găsește în partea superioară a lui; în același timp, cu cealaltă mînă se ține capacul (placa rabatabilă). Imediat ce capacul se deplasează puțin din poziția sa inițială, se deschide cu o mișcare lină capacul aparatului. La deschiderea completă, se va auzi zgomotul declicului. După aceea ținînd aparatul în mîna stîngă, cu degetul mîinii drepte se apasă opritorii (la partea de jos a suportului) și, îndreptîndu-i spre centru, se deplasează înainte portobiectivul pînă la refuz. Indicatorul scalei de distanțe trebuie să se găsească în dreptul semnului $\infty$.

Deplasînd spre dreapta închizătorul (clichetul) capacului din spate, se deschide apărătorul geamului mat ce se găsește în interior. Se deschide obturatorul și fixînd discul indicator al obturatorului la litera „D" se apasă apoi butonul declanșatorului flexibil. După aceasta, se deplasează pîrghia diafragmei pînă la deschiderea completă a diafragmei obiectivului. Prin deplasarea cremalierei se obține punerea la punct a imaginii pe geamul mat. Apoi se reglează diafragma la valoarea necesară pentru fotografiere și se închide obturatorul, iar discul de reglare a timpului de expunere se fixează la valoarea necesară pentru fotografierea obiectului respectiv. Deblocînd închizătorul, se scoate din aparat geamul mat și se introduce în locul acestuia caseta cu placa fotografică*). Se trage capacul casetei pînă la semnul care arată că placa fotosensibilă este complet descoperită; se fotografiază și apoi se închide caseta. Folosirea aparatului fotografic „Moskva-3" este aproape analogă cu cele descrise mai sus. Mînuirea aparatului „FK" (fig. 7) este puțin diferită.

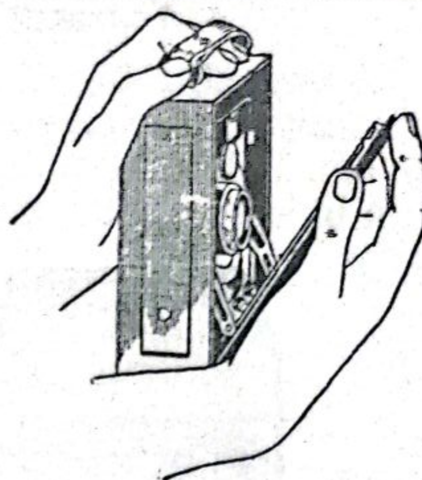
---

*) Caseta se încarcă în prealabil în camera obscură, introducînd în rama acesteia placa fotografică (cu stratul de emulsie spre exterior).

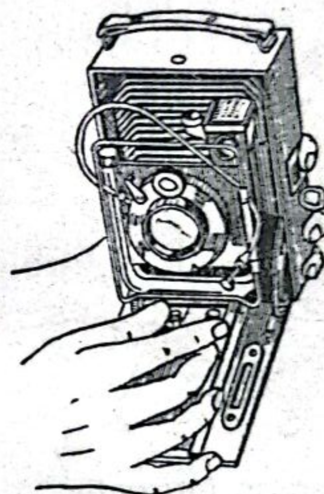



Vedere generală a aparatului fotografic:

*1* – corpul; *2* – burduful; – *3* – obturatorul; *4* – obiectivul; *5* – declanșatorul flexibil; *6* – butonul cremalierei; *7* – opritori; *8* – capul șurubului de deplasare pe verticală a portobiectivului; *9* – capul șurubului de deplasare pe orizontală a portobiectivului; *10* – scala de distanțe; *11* – vizor cu oglindă; *12* – ocularul vizorului cu cadru (vizor iconometric); *13* – nivela; *14* – discul de reglare a vitezelor de declanșare a obturatorului.



Deschiderea aparatului fotografic.



Tragerea în afară a portobiectivului

Fig. 6. Aparatul fotografic „Fotokor nr. 1”.

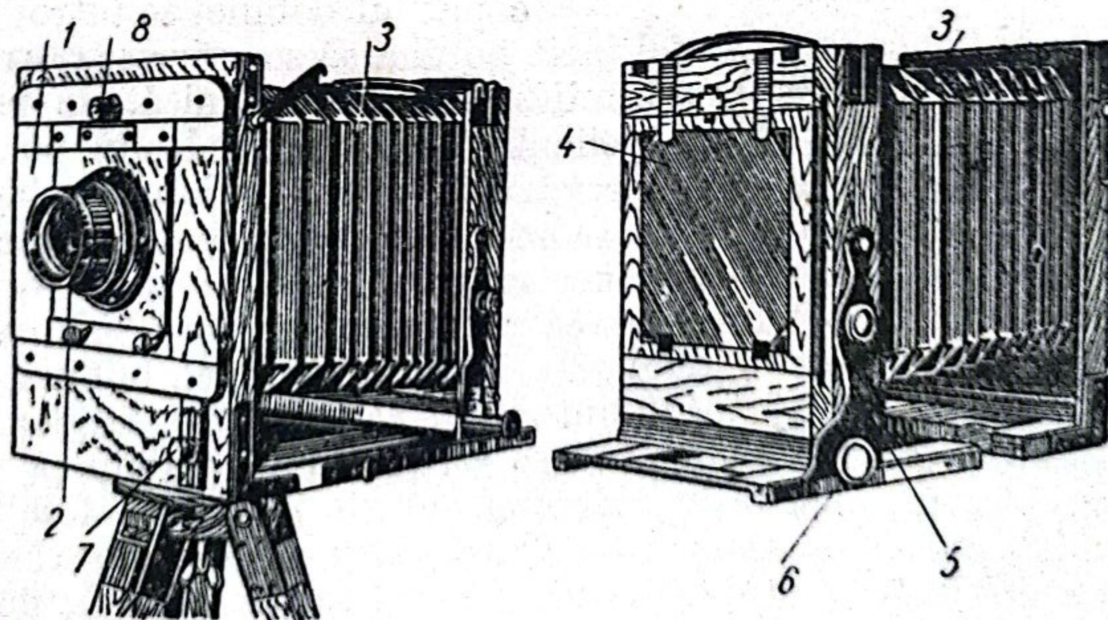



Fig. 7. Aparatul fotografic „FK”:

*1* – portobiectivul; *2* – obiectivul; *3* – burduful; *4* – geamul mat; *5* – articulație pentru înclinarea geamului mat; *6* – butonul cremalierei; *7* – șurub pentru deplasarea verticală a portobiectivului; *8* – șurub pentru deplasarea orizontală a portobiectivului.

## Aparatul fotografic „Moskva-1“

Aparatul fotografic „Moskva-1” (fig. 8) este destinat pentru fotografierea pe peliculă, avînd formatul cadrului de 6 × 9 cm. Bobina filmului (rolfilmul) cuprinde 8 clișee. Aparatul are un obiectiv „Industar-23”, cu patru lentile, avînd distanța focală $F = 11$ cm și deschiderea relativă de 1 : 4,5. Obiectivul este montat în corpul obturatorului central „Moment”. Obturatorul central permite fotografierea automată cu următorii timpi de expunere: 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/250s. Pentru fotografiile, ce se iau cu timp de expunere mai lung de 1 s (cu comandă manuală), obturatorul se reglează la litera „B”

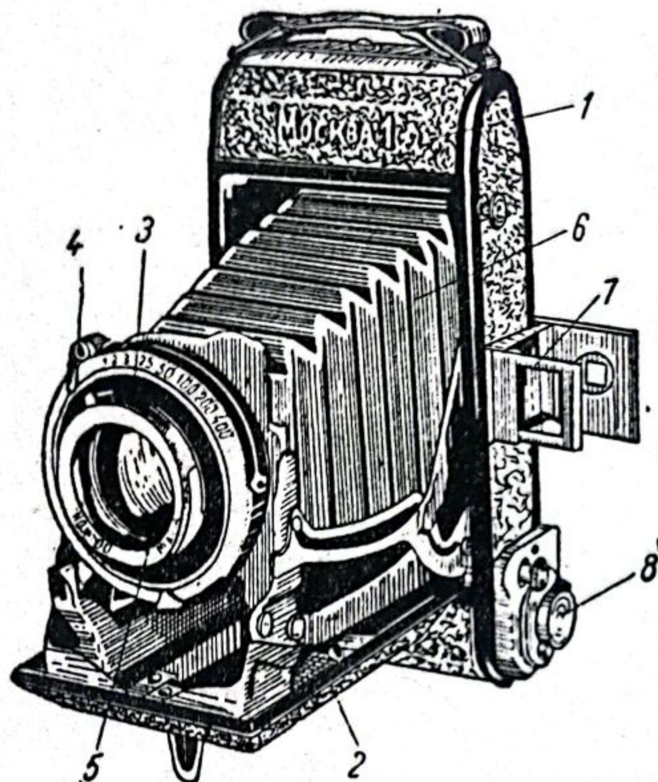



Fig. 8. Aparatul fotografic „Moskva-1” :
1 – corpul; 2 – suport rabatabil; 3 – obturator; 4 – pîrghia obturatorului; 5 – obiectivul; 6 – burduful; 7 – vizor iconometric (cu cadru); 8 – butonul pentru derularea filmului.

**Mînuirea aparatului.** Pentru încărcarea rolfilmului în aparat trebuie să se deschidă capacul din spate. Unul din capetele bobinei cu film se introduce pe ax astfel încît flanșa bobinei să se sprijine de corpul aparatului; al doilea capăt al bobinei se introduce pe cel de-al doilea ax, așa fel încît bobina să se găsească exact în centru. După aceea, la o lumină nu prea puternică, se rupe eticheta care fixează ruloul (pelicula fotografică folosită pentru acest tip de aparate este prevăzută cu un rulou de hîrtie protector contra luminii), se scoate de pe axe bobina receptoare și în fanta ei se introduce capătul ruloului tăiat oblic.

Desfășurînd o bucată oarecare din rulou [de obicei pînă la apariția a două semne (triunghiuri)] [1]) se introduce bobina din nou în aparat; cu ajutorul butonului se introduc aripioarele axului în crestăturile bobinei și se strînge puțin ruloul pe bobina receptoare; apoi se închide capacul din spate. Se deschide ferestruica cu geam roșu și cu clapă de închidere, prevăzută în capacul din spate al aparatului, și se rotește butonul de derulare a filmului pînă ce în ferestruică apare cifra „1”.

[1]) Pentru peliculele sovietice; pentru pelicule de altă proveniență se folosesc ca semne cerculețe sau pătrățele (n. r. Ed. T.).

Pentru a pune aparatul în stare de funcționare, se apasă butonul de închidere al capacului; sub acțiunea arcurilor, se deschide capacul rabatabil, deplasînd înainte suportul obiectivului și întinzînd burduful aparatului.

Pentru punerea la punct se determină după ochi (sau se măsoară) distanța de la obiectiv pînă la obiectul de fotografiat și se deplasează montura obiectivului pînă ce diviziunea corespunzătoare a scalei coincide cu muchia indicatorului (punerea la punct a imaginii date de obiectiv la acest tip de aparat fotografic, la fel ca și la aparatul „Komsomoleț", se realizează rotind lentila frontală în jurul axei obiectivului). Diafragma se reglează rotind inelul cu indicator pînă ce acesta coincide cu diviziunea respectivă a diafragmei. Determinînd timpul de expunere, se aduce inelul de reglare în dreptul diviziunii necesare a vitezei de obturare. Cu ajutorul pîrghiei se armează obturatorul, rotindu-l în sensul acelor ceasornicului, pînă la refuz (nu este permis să se schimbe poziția inelului după armarea obturatorului cu ajutorul pîrghiei, pentru a evita defectarea mecanismului de obturare). Apăsînd butonul, se deschide vizorul. Observînd (vizînd) poziția obiectului în cadrul vizorului, se poate fotografia. În acest scop se apasă butonul declanșator care va acționa, (roti) pîrghia de declanșare.

După executarea primei fotografii, se deschide clapa ferestruicii și se rotește butonul de derulare a filmului pînă ce în ferestruică apare cifra „2" (în mod analog se mută și celelalte clișee ale peliculei). După terminarea fotografierii se închide aparatul; în acest scop se apasă concomitent pe ambele pîrghii și, învingînd rezistența arcurilor printr-un efort ușor, se aude zgomotul declicului mecanismului de închidere a capacului. După aceea se poate deschide capacul din spate și să se scoată pelicula expusă.

### Aparatul fotografic „Moskva-2"

Aparatul fotografic „Moskva-2" (fig. 9) diferă de aparatul „Moskva-1" doar prin prezența telemetrului optic (v. fig. 13), format dintr-un compensator

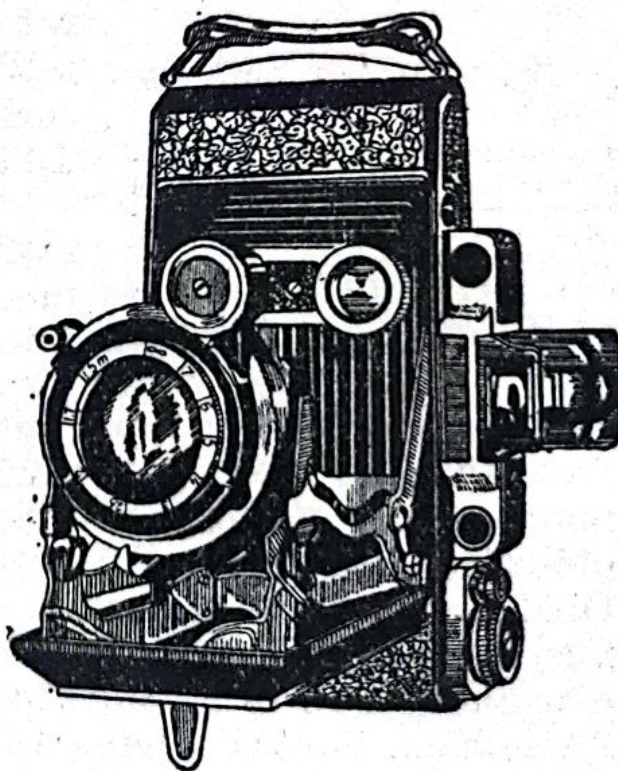


Fig. 9. Aparat fotografic „Moskva-2".

în formă de pană (clinoidal), fixat pe suportul obiectivului și un corp în care este montată o prismă de sticlă. Pe capacul corpului este fixat vizorul. Punerea la punct se realizează rotind discul zimțat al telemetrului pînă la contopirea celor două contururi ale imaginii ce se văd prin ferestruica vizorului, într-unul singur.

## Aparatul fotografic „Liubitel"

Aparatul fotografic „Liubitel" (fig. 10) face parte dintre aparatele cu oglindă (reflex) în care punerea la punct se face după imaginea obținută prin intermediul oglinzii.

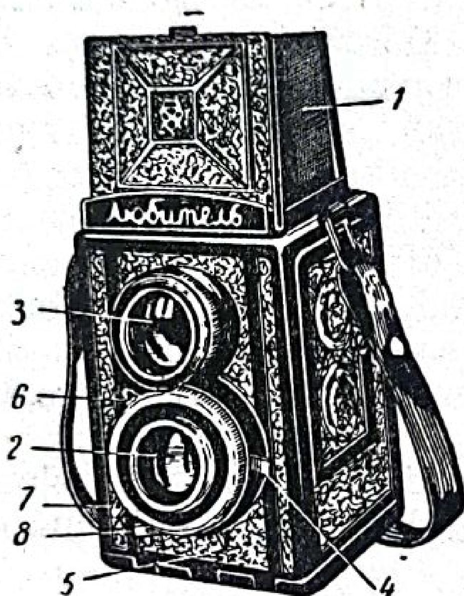



Fig. 10. Aparat fotografic „Liubitel".

1 – apărătorul pliant al vizorului; 2 – obiectivul fotografic; 3 – obiectivul vizor; 4 – pîrghie pentru reglarea diafragmei; 5 – antrenorul inelului de reglare; 6 – pîrghia de armare a obturatorului; 7 – pîrghia de declanșare; 8 – bucșă filetată pentru declanșator flexibil.

Aparatul fotografic „Liubitel" are două obiective și este destinat pentru rolfilme de 6 × 9 pe care se pot obține 12 imagini de 6 × 6 cm. Dintr-o bobină de film se pot obține deci 12 fotografii.

Corpul aparatului este din masă plastică și din această cauză trebuie mînuit cu atenție. Aparatul fotografic are un obiectiv cu trei lentile „T-22" cu distanța focală $F = 75$ mm și deschiderea relativă de 1 : 4,5. Obturatorul central al aparatului. „Liubitel" permite automat obținerea următorilor timpi de expunere: 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200 s.

Afară de aceasta, pentru fotografierea cu un timp de expunere mai mare de 1/10 s, există un regulator, notat prin litera „B" care permite să se țină obiectivul deschis pînă la apăsarea pe butonul declanșatorului flexibil.

În acest aparat fotografic, drept vizor și dispozitiv pentru punerea la punct este utilizat un al doilea obiectiv cuplat cu obiectivul principal prin intermediul unor monturi dințate. Obiectivul vizorului, avînd deschiderea relativă de 1 : 2,8 face ca imaginea care trebuie fotografiată să fie proiectată pe o oglindă, care la rîndul său o reflectă pe suprafața mată a unui geam. Pentru o punere la punct mai precisă, în interiorul apărătorului pliant al vizorului există o lupă fixată pe un piciorus mobil. Fotografierea se poate face de la distanța de 1,3 m

și mai mult. Punerea la punct se face prin rotirea inelului dințat în care se găsește obiectivul vizorului.

**Mînuirea aparatului.** La încărcarea aparatului cu film, se deschide capacul din spate: în acest scop, în prealabil se ridică ușor, pe rînd, ambele lame arcuite ale închizătorului. Rupînd eticheta care fixează racordul filmului, se trece capătul ruloului în fanta bobinei receptoare; după aceea se îndoaie capătul, astfel încît la rotire ruloul să nu iasă afară din fanta bobinei. Pe bobină se înfășoară 2—3 straturi din hîrtia protectoare. După aceasta, se introduce rolfilmul în locașul de jos al corpului aparatului fotografic; se închide capacul și se presează lamele arcuite ale închizătorului. Deschizînd clapeta ferestruicii de control, se rotește încet butonul de derulare pînă cînd în fereastra de control vor apare întîi triunghiurile și apoi cifra „1". După aceasta se închide fereastra de control și se deschide apărătorul pliant al vizorului; în acest scop se ridică puțin capacul acestuia. Sub acțiunea arcurilor, pereții paravanului și capacul vin automat în poziția de lucru. Observînd de sus imaginea, se face punerea la punct căutînd ca în cîmpul geamului mat al vizorului să se găsească elementul cel mai important al obiectului ce trebuie fotografiat. Pentru a face și mai clară imaginea, observată, se poate folosi lupa. După reglarea punerii la punct, se aduce lupa în jos, în poziția sa inițială, apăsînd arcul opritor; apoi se stabilește cadrajul. După aceea se reglează diafragma necesară, se reglează obturatorul în dreptul vitezei necesare de declanșare și se armează obturatorul prin deplasarea pîrghiei. Privind în vizor, se acționează obturatorul, apăsînd pentru aceasta butonul declanșatorului flexibil.

După fotografierea primului obiect, se deschide clapa ferestrei de control și se rotește butonul de derulare al filmului pînă ce în fereastră apare cifra „2" (în mod analog se procedează și la fotografierea celorlalte subiecte, pînă se termină întreaga bobină de film). Pentru scoaterea rolfilmului din aparat, se deschide capacul și trăgînd ușor de racord se scoate suportul bobinei din ghiară, înclinînd puțin aparatul cu obiectivul în sus. Scoțînd bobina cu filmul expus, se lipește capătul ruloului cu ajutorul benzii gumate. Bobina liberă (goală), se mută din locașul de jos al aparatului în cel de sus, astfel, încît capătul cu crestătură al acesteia să fie îndreptat spre butonul de derulare.

**Aparatul fotografic „Komsomoleț"** este un model simplificat al aparatului „Liubitel" și diferă de acesta doar prin faptul că punerea la punct se face după scala de distanțe, gravată pe montura jumătății frontale a obiectivului. Deschiderea relativă a obiectivului la aparatul „Komsomoleț" este de 1 : 6,3.

## Aparatul fotografic „Zenit"

„Zenit" face parte dintre aparatele fotografice la care punerea la punct se face după imaginea obținută cu ajutorul oglinzii. „Zenit" este un aparat fotografic reflex cu oglindă, avînd un singur obiectiv, destinat pentru film perforat de 35 mm, cu dimensiunile imaginii de 24 × 36 mm. O casetă cuprinde 1,6 m un film, din care se pot obține 36 imagini. Imaginea obiectului de fotografiat este proiectată de către obiectiv pe oglinda din interiorul aparatului, așezată sub un unghi de 45° și fixată cu ajutorul unor articulații speciale. De pe suprafața oglinzii imaginea este reflectată pe suprafața mată a unei lentile plan-convexe, așezată la 45° față de oglindă. Cu ajutorul unei prisme, imaginea este trimisă, în fereastra vizorului. Acest sistem optic asigură obținerea în fereastra vizorului a unei imagini drepte și mărite a obiectului ce trebuie fotografiat.

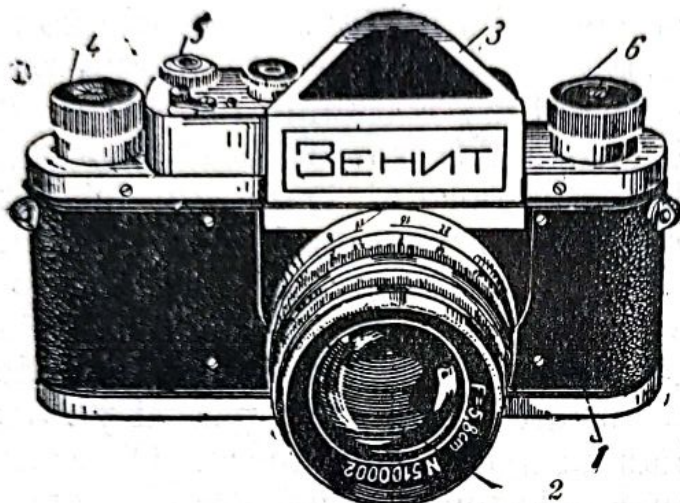



Fig. 11. Aparatul fotografic „Zenit":
1 – corpul; 2 – obiectivul; 3 – vizorul; 4 – butonul de rulare al filmului; 5 – butonul de declanșare al obturatorului; 6 – butonul de derulare

În momentul apăsării butonului de declanșare al obturatorului, oglinda se deplasează în sus și lumina trece prin obiectivul aparatului fotografic spre stratul fotosensibil al filmului. Aparatul „Zenit" este prevăzut cu obiective interschimbabile, ceea ce îl face apt pentru cele mai complicate fotografii. Obiectivul principal al aparatului este „Industar-22" cu distanța focală $F = 50$ mm și deschiderea relativă de 1 : 3,5.

Obturatorul aparatului „Zenit" este o perdea cu fantă, permițînd obținerea în mod automat a următorilor timpi de expunere: 1/20, 1/30, 1/40, 1/60, 1/100 1/500 s. Aducînd indicatorul obturatorului în dreptul literei „B" se poate fotografia cu timp lung de expunere. Punerea la punct, se face rotind pîrghia (ciocul) obiectivului pînă ce imaginea obiectului apare foarte clară în fereastra vizorului.

**Mînuirea aparatului** la fotografiere este analogă cu a aparatului „FED" sau „Zorkii" și din această cauză nu mai este descrisă separat. Diferența constă în aceea că la aparatul „Zenit" punerea la punct se realizează fără telemetru

## Aparatele fotografice „FED" și „Zorkii"

„FED" și „Zorkii" (fig. 12) sînt cele mai răspîndite aparate fotografice: dimensiunile exterioare foarte mici și accesoriile moderne (obiective interschimbabile și diferitele dispozitive anexe) le fac aproape universale.

Aparatele „FED" și „Zorkii" sînt destinate pentru fotografiere pe film perforat de 35 mm, cu dimensiunile imaginii de 24 × 36 mm. O casetă conține 1,6 m de film ceea ce reprezintă 36 imagini. Obiectivul principal al acestor aparate este un anastigmat cu distanța focală $F = 50$ mm și deschiderea relativă 1 : 2 sau 1 : 3,5 .

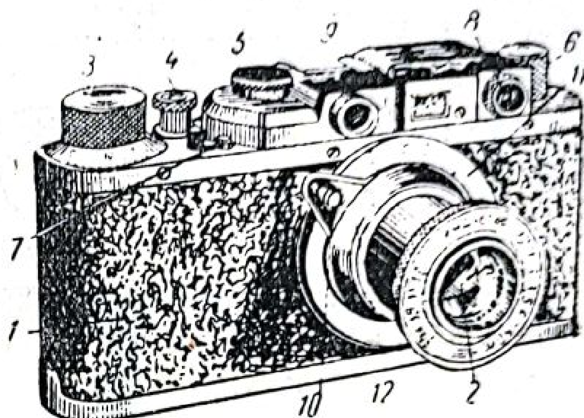
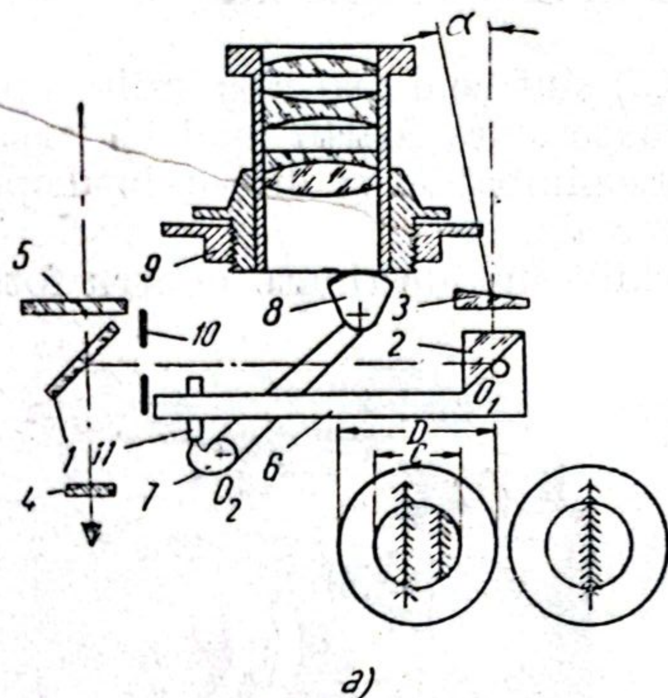



Fig. 12. Aparatul fotografic „Zorkii":
1 – corpul; 2 – obiectivul; 3 – buton pentru rularea filmului; 4 – buton de declanșare a obturatorului; 5 – regulatorul vitezei de obturare; 6 – buton de derulare; 7 – manetă de deblocare pentru derularea filmului; 8 – telemetrul; 9 – vizor; 10 – pîrghie pentru punerea la punct; 11 – scala de distanțe; 12 – scala de profunzime.

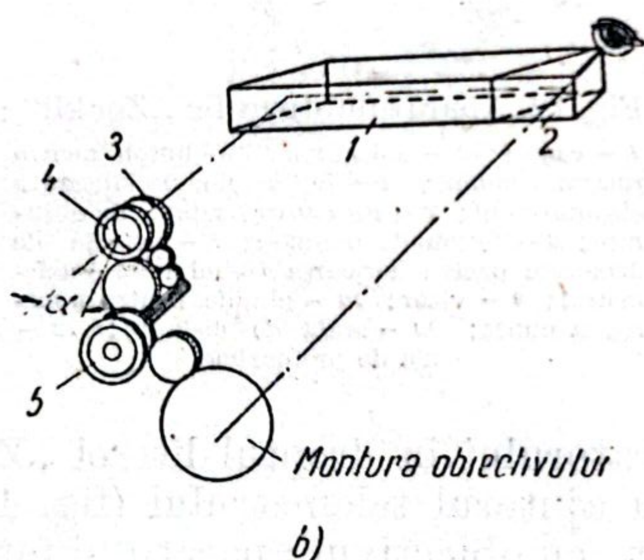
Obturatorul este o perdea cu fantă, avînd o mare gamă de viteze: 1/20, 1/30, 1/40, 1/60, 1/100, 1/200, 1/500 s.

Unele modele au în plus și alte viteze de declanșare (expunere). Timpul lung de expunere se obține ducînd discul de reglare a vitezei obturatorului în dreptul literei „Z". Punerea la punct se realizează cu ajutorul telemetrului (fig. 13) avînd baza de 38 mm, cuplat cu obiectivul aparatului fotografic.

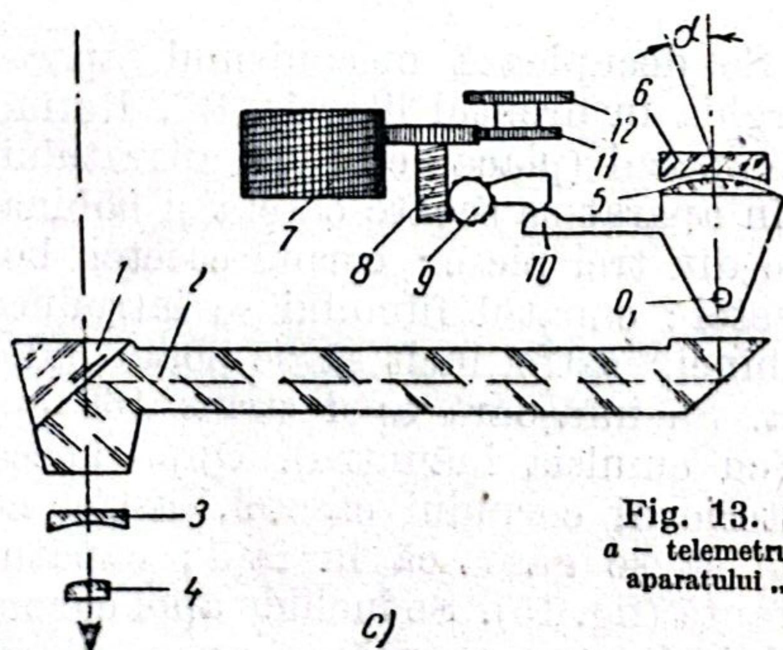
**Folosirea aparatului.** Se decuplează mecanismul aparatului fotografic, mutînd pîrghia în dreptul literei „B". Rotind bucla închizătorului de la capacul (placa de fund) aparatului, se îndepărtează capacul. Din aparat se scoate caseta și bobina. Caseta (fig. 14) se compune din trei piese: corpul casetei, bobina casetei și capacul casetei: capătul filmului se introduce pe sub scoaba arcuită a bobinei, astfel încît să se poată îndoi capătul trecut prin aceasta. Se înfășoară apoi strîns 160 cm film (peliculă) pe bobină (cu emulsia înăuntru). După aceea se introduce bobina în interiorul corpului casetei, astfel ca butonul zimțat (randalinat) să se găsească în față; capătul peliculei trebuie să iasă din fantă (fig. 15). Se închide apoi corpul casetei cu ajutorul capacului. Pentru a încărca aparatul cu film fotografic se taie, după modelul arătat în figură, capătul




*1* — placă divizoare de lumină; *2* — prismă reflectoare; *3* — pană optică; *4* și *5* — geamuri protectoare; *6* — pîrghie; *7* și *8* — came; *9* — obiectiv; *10* — diafragmă; *11* vîrful șurubului; *D* — cîmpul vizual al telemetrului; *C* — mărimea imaginii reflectate.




*1* — *2* — bloc de prisme; *3* și *4* — compensator cu pană; *5* — manetă (buton) pentru rotirea penelor.




*1* și *2* — bloc de prisme; *3* și *4* — lentile; *5* și *6* — segmenții penei; *7* — tubul monturii; *8* — roata dințată de transmisie; *9* — roata dințată cu camă; *10* — pîrghie; *11* — roată dințată de transmisie; *12* — roata dințată a monturii.

**Fig. 13. Scheme de telemetre:**
*a* — telemetrul aparatului „Zorkii"; *b* — al aparatului „Moskva"; *c* — al aparatului „Kiev".

filmului ce iese din casetă și se introduce sub lama arcuită a bobinei receptoare. Întinzînd bine filmul se introduc în aparatul fotografic atît caseta încărcată, cît și bobina de rulare; trebuie să se țină seama ca filmul să intre în fanta dintre peretele din fund și rama de cadraj a aparatului (fig. 16). După ce s-a constatat că atît caseta cît și bobina de rulare au intrat pe locurile lor (prin rotirea pîrghiei de cuplare) și că dinții tamburului au intrat în perforațiile filmului, se închide capacul aparatului fotografic și se rotește bucla

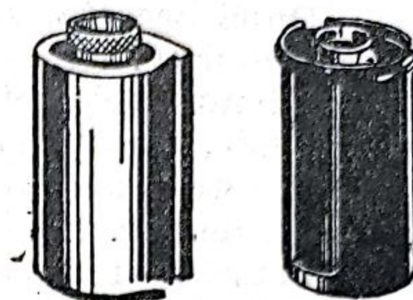
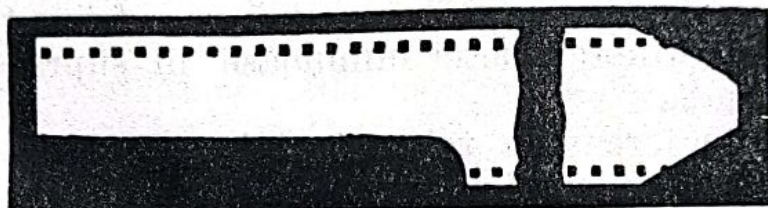
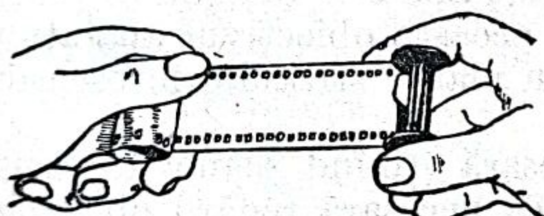


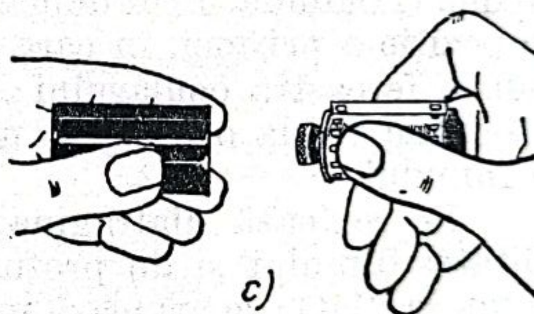
Fig. 14. Casete pentru aparatele fotografice de format mic.



a)

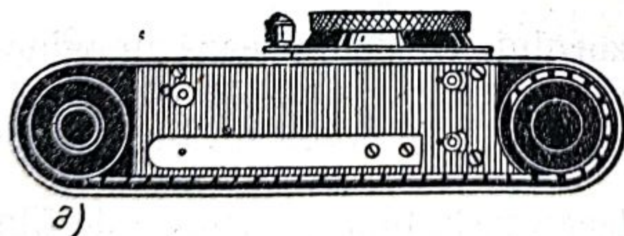


b)

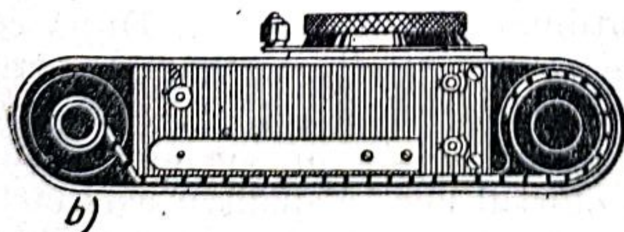


c)

Fig. 15. Încărcarea casetei la aparatele „Zorkii" și „FED":
*a* – forma de tăiere a capetelor filmului; *b* – înfășurarea filmului; *c* – introducerea bobinei în casetă.



a)



b)

Fig. 16. Poziția filmului în aparatul fotografic „Zorkii":
*a* – greșit; *b* – corect.

închizătorului spre inscripția „Închis". După aceea se rulează cîteva poze ale filmului pe bobina de rulare (bobina receptoare); în acest scop se rotește de cîteva ori butonul de derulare a filmului apăsînd de fiecare dată pe butonul de declanșare. Apoi se aduce discul contorului de poze (imagini) în dreptul diviziunii „0". Trăgînd obiectivul în afară, trebuie fixat

în sistemul său de blocare, rotindu-l spre dreapta pînă la opritor (la unele modele, construcția obiectivului nu necesită scoaterea lui în afară).

După aceasta, se execută punerea la punct cu ajutorul telemetrului (v. fig. 13) cuplat mecanic cu montura elicoidală a obiectivului ; telemetrul se compune dintr-o oglindă și o prismă cu trei fețe, care poate fi deplasată în jurul unui ax vertical. Oglinda este fixă ; ea este acoperită cu un strat foarte fin de amalgam de aur, fiind capabilă nu numai să reflecte razele de lumină ci să le și lase să treacă. În timpul punerii la punct, obiectivul se deplasează înainte și înapoi ; în tot acest timp montura obiectivului apasă cu capacul său cama fixată la capătul pîrghiei și o face să devieze. Pîrghia este în legătură cu montura prismei, care se rotește în funcție de devierea (deplasarea) pîrghiei.

În fața oglinzii se găsește o ramă cu o fereastră mică rotundă, pentru obținerea petei luminoase în suprapunere peste imaginea rotundă.

Privind în fereastra telemetrului, se pot vedea la început două imagini ale obiectelor ; una din ele se vede direct prin oglinda semitransparentă, iar cealaltă este reflectată de către prismă și oglindă. Prin deplasarea obiectivului se obține o astfel de poziție a prismei, în care centrele ambelor imagini se suprapun în fereastra ocularului ; prin aceasta obiectivul aparatului fotografic va da o imagine netă în planul stratului fotosensibil al filmului.

Se reglează diafragma necesară (ținînd seama de sensibilitatea filmului și de profunzimea necesară redării obiectelor de fotografiat) ; se armează mecanismul obturatorului și ridicînd discul (tamburul) de reglare a vitezei de declanșare a obturatorului, se așază cu cifra (diviziunea) necesară în dreptul săgeții indicatoare.

Privind prin ocularul vizorului, se delimitează imaginea care trebuie fotografiată. După ce s-au executat toate aceste operații se observă obiectul prin vizor și se apasă lin butonul de declanșare al obturatorului.

După fotografiere, se rulează pe bobină porțiunea de film expusă și astfel se armează automat și obturatorul. După ce s-a consumat tot filmul, acesta se scoate din aparat ; pentru aceasta, se mută pîrghia de cuplare în poziția „B". Se trage în afară butonul de derulare și se rotește în sensul săgeții. Sfîrșitul derulării se simte prin efortul necesar pentru scoaterea filmului din bobina casetelor ; în afară de aceasta, piulița protectoare a butonului de declanșare va înceta de a se mai roti. Se deschide aparatul și se scoate caseta ; se mută pîrghia

de decuplare a mecanismului în poziția sa inițială, în sens invers săgeții și se rotește butonul mecanismului de armare; după aceasta se poate încărca din nou aparatul cu film.

## Aparatul fotografic „Kiev"

„Kiev" (fig. 17) face parte din categoria celor mai perfecționate aparate fotografice de format mic, care folosesc film perforat de 35 mm. Dimensiunea imaginii este de 24 × 36 mm. O casetă cuprinde 1,6 m de film cinematografic, cu care se pot obține 36 imagini.

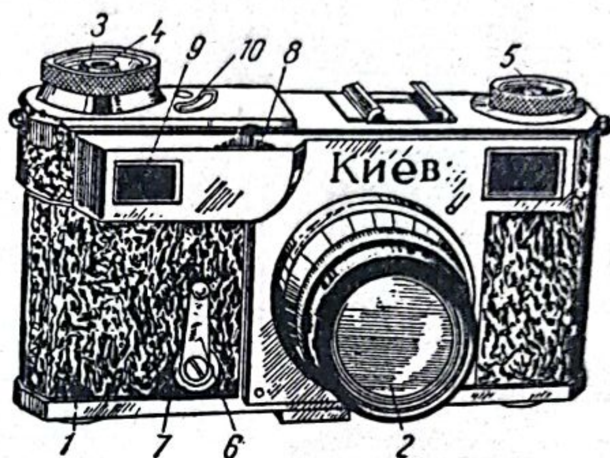



Fig. 17. Aparatul fotografic „Kiev":
1 — corpul; 2 — obiectivul; 3 — butonul de rulare a peliculei; 4 — butonul de declanșare al obturatorului; 5 — butonul de derulare; 6 — pîrghia declanșatorului automat; 7 — butonul de acționare al declanșatorului automat; 8 — rotița telemetrului; 9 — fereastra vizorului și a telemetrului; 10 — contorul de clișee (imagini).

În afară de obiectivul principal „Jupiter-8" avînd distanța focală $F = 50$ mm și deschiderea relativă de 1 : 2, aparatul „Kiev" este prevăzut și cu o serie de obiective interschimbabile (fig. 27). Obturatorul aparatului este o perdea cu fantă constînd din fîșii metalice înguste, fixate prin articulație unele de altele. Obturatorul are următoarea gamă de viteze: 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/125, 1/500, 1/1000 s. Afară de aceasta, obturatorul permite obținerea unor fotografii cu expunere lungă și este prevăzut cu un autodeclanșator (dispozitiv pentru autofotografiere). Punerea la punct se execută cu ajutorul telemetrului, caracterizat prin aceea că atît punerea la punct cît și vizarea (delimitarea cadrului) se face privind doar printr-un singur ocular. Telemetrul este cuplat mecanic cu obiectivele aparatului fotografic și asigură o punere la punct precisă la fotografiere. Unele modele ale acestui tip de aparat sînt prevăzute cu exponometru fotoelectric (fig. 18). Obturatorul acestor aparate are o gamă mai mare de viteze.

**Mînuirea aparatului.** Se încarcă filmul în casete; în acest scop se apasă pe butonul nichelat al tubului interior al casetei și se rotește pînă ce ambele fante (crestături) ale tuburilor coincid. După aceea se scoate tubul interior din cel exterior și în crestătura bobinei se introduce capătul filmului tăiat în prealabil după modelul indicat în fig. 19, *a*. După aceea se fixează filmul în bobină (fig. 19, *b*) și se înfășoară cu emulsia spre interior.

Bobina cu peliculă se introduce în tubul exterior astfel încît capătul bobinei să fie liber. Se închide apoi caseta prin rotirea tubului interior, în sens contrar acelor ceasornicului.

După ce s-a încărcat caseta, se deplasează în sus cele două scoabe de închidere de pe fundul aparatului și se rotesc cu o jumătate de tură, pînă la opritor. Capacul din spate se deplasează puțin în șanțurile sale și se scoate de pe corpul aparatului. Capătul liber al filmului se fixează în bobina receptoare, la fel ca și în bobina casetei. Caseta se introduce în aparat astfel ca proeminența acesteia să intre în șanțul prevăzut pentru ea în corpul aparatului. În același timp se introduce pe ghidaj bobina receptoare. Filmul se va așeza astfel încît dinții tob-i de transport să intre în orificiile perforate în film. După ce s-a încărcat aparatul, capacul din spate se așază în șanțurile de ghidare, se împinge strîns pînă la opritor și este blocat cu ajutorul celor două scoabe.

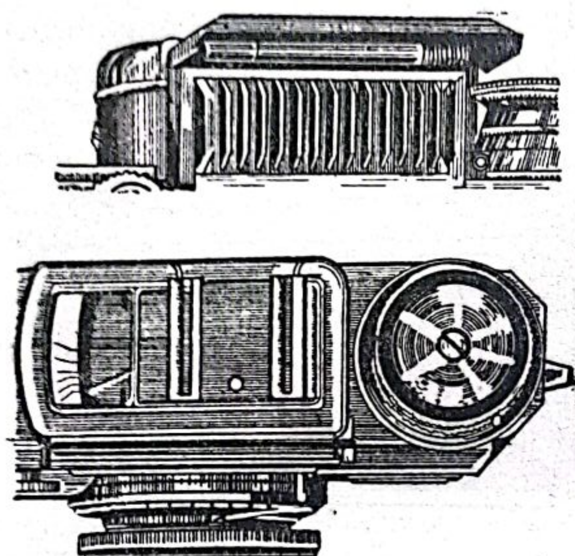
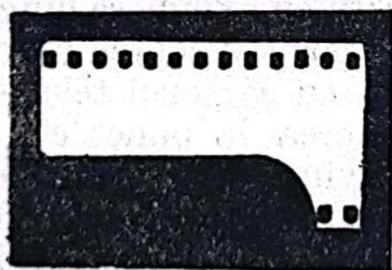
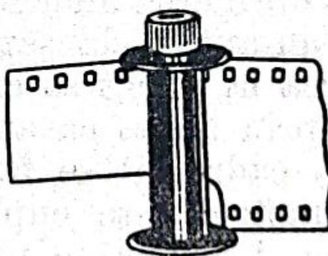


Fig. 18. Exponometrul fotoelectric al aparatului fotografic „Kiev".



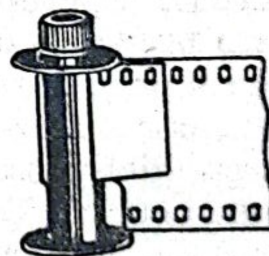



Fig. 19. Încărcarea casetei aparatului fotografic „Kiev" cu film:
*a* – forma de tăiere a filmului; *b* – poziția filmului în bobină.

Pentru ca în dreptul ferestrei de cadraj a aparatului fotografic să se găsească film neexpus, trebuie să se armeze de trei ori obturatorul și apoi să se declanșeze (la armarea obturatorului, butonul de derulare trebuie să se rotească în sens invers față de sensul indicat de săgeată). Discul gradat al con-

torului de imagini se va aduce la „0". Pentru punerea la punct, se privește prin fereastra *telemetru-vizor* și se învîrtește rotița pînă cînd se suprapun cele după imagini ale obiectului de fotografiat.

Vizorul, montat în telemetru, este prevăzut pentru funcționare cu obiectivul care are distanța focală $F = 50$ mm. În cazul utilizării obiectivelor cu alte distanțe focale, trebuie să se utilizeze vizoare universale, optice sau cu cadru.

Se reglează apoi diafragma, ținînd cont de sensibilitatea filmului și de profunzimea necesară a obiectului de fotografiat. După aceea se armează mecanismul obturatorului și se reglează timpul de expunere pe discul de reglare al vitezelor de declanșare a obturatorului; în acest scop trebuie să se tragă în sus inelul zimțat și să fie rotit pînă ce punctul negru indicator va ajunge în dreptul cifrei ce reprezintă timpul de expunere ales. Reglarea expunerii se poate face fie cu obturatorul armat fie cu obturatorul declanșat (spre deosebire de obturatorul aparatelor „FED" și „Zorkii", la care reglarea timpului de expunere trebuie făcută doar după ce obturatorul a fos armat).

Privind în ocularul vizorului, se delimitează cadrul ce trebuie fotografiat. După aceea, se apasă lin butonul de declanșare al obturatorului.

După ce s-a făcut o fotografie, se deplasează filmul cu o imagine mai departe; prin aceasta se armează automat obturatorul. După ce a fost expus tot filmul din casetă, adică au fost făcute 36 fotografii, se descarcă aparatul; în acest scop se apasă pînă la oprire butonul de pe fundul aparatului și se rotește butonul de derulare în sensul săgeții pînă ce se simte o opunere din cauza filmului care iese din bobina receptoare. După terminarea rebobinării, se scoate capacul aparatului (la fel ca și la încărcare). În timpul deschiderii scoabelor de blocare de la capacul din spate, caseta se închide în mod automat.

Pentru a fotografia cu ajutorul declanșatorului automat, trebuie să se armeze obturatorul, apoi să se rotească pîrghia spre stînga, în jos, pînă la oprire, în sens contrar acelor ceasornicului. După aceasta, se deplasează butonul în sensul săgeții. După 15 s de la conectarea autodeclanșatorului, obturatorul va declanșa.

### Obiectivele interschimbabile și vizoarele folosite în aceste cazuri

Pentru toate aparatele fotografice de format mic se fabrică o serie de obiective interschimbabile. Prin utilizarea obiectivelor cu diferite distanțe focale, se poate modifica (varia) unghiul de

cîmp al imaginii şi prin urmare, caracterul redării în perspectivă a obiectului. Obiectivul cu distanța focală scurtă întărește perspectiva, mărește dimensiunile obiectelor aflate în primul plan și micșorează dimensiunile obiectelor care se găsesc în planul doi (planul din spate). Din contră, obiectivul cu distanța focală lungă, micșorează diferența între dimensiunile obiectelor aflate în primul și al doilea plan: acest obiectiv scurtează spațiul. Dacă trebuie accentuat primul plan, trebuie să se utilizeze un obiectiv cu distanța focală scurtă. Dacă trebuie pus în evidență planul doi sau trebuie atenuată diferența dintre primul și al doilea plan, se folosește un obiectiv cu distanță focală lungă.

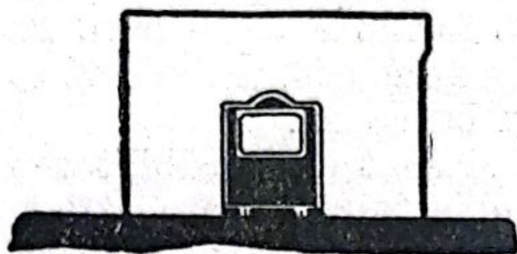


Fig. 20. Vizorul cu cadru.

Principalele obiective interschimbabile sînt (v. fig. 27): „Jupiter-3" cu distanța focală $F = 50$ mm și deschiderea relativă 1 : 1,5; „Jupiter-8", cu distanța focală $F = 50$ mm și deschiderea relativă 1 : 2, „Jupiter-9" cu distanța focală $F = 85$ mm și deschiderea relativă 1 : 2; „Jupiter-11" cu distanța focală $F = 135$ mm și deschiderea relativă 1 :4; „Jupiter-12" cu distanța focală $F = 35$ mm și deschiderea relativă 1 : 2,8.

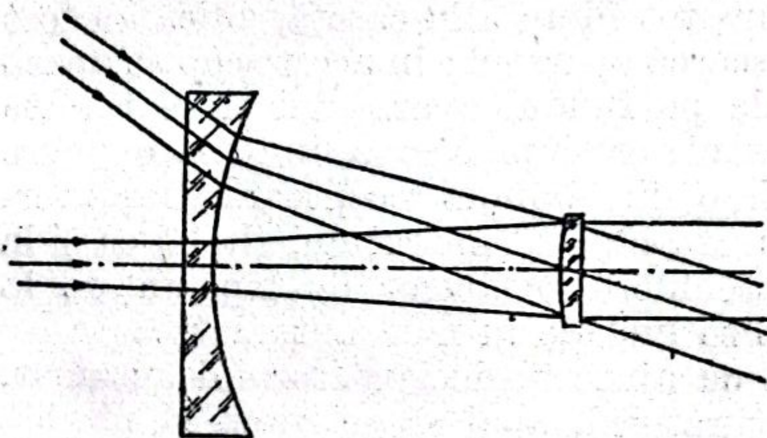


Fig. 21. Schema vizorului optic.

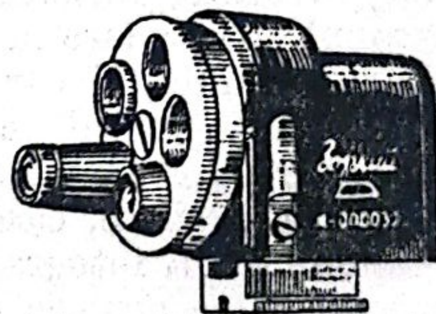


Fig. 22. Vizorul optic universal.

Fiecare dintre aceste obiective este montat, fie într-o montură destinată pentru aparatul „Zorkii", fie într-una pentru aparatul fotografic „Kiev".

În cazul fotografierii cu obiective interschimbabile trebuie să se utilizeze un vizor-cadru iconometric (fig. 20) sau un vizor optic universal (fig. 21 și 22).

Vizorul universal iconometric se compune din două cadre dintre care cea mai mare poate să se deplaseze spre cea mică. Ca rezultat al modificării distanței dintre cele două cadre, variază și unghiul vizual. La fiecare unghi vizual și prin urmare la fiecare obiectiv corespunde o anumită distanță dintre cele două cadre. Această distanță este imprimată pe placa suport a vizorului.

Vizorul optic universal reprezintă o piesă circulară tip revolver, prevăzut cu cîteva lentile. Fiecărui obiectiv îi corespunde o anumită lentilă. La utilizarea unui obiectiv oarecare, lentila corespunzătoare acestuia se aduce în dreptul ferestrei vizorului.

## INTREȚINEREA APARATELOR FOTOGRAFICE

Aparatele fotografice moderne sînt instrumente de mare precizie; din această cauză, atît la folosirea lor cît și pentru păstrarea lor trebuie să se respecte anumite reguli.

Principalele reguli sînt următoarele:

1) aparatul trebuie păstrat în husă sau în cutie, într-un loc uscat;

2) trebuie ferit aparatul de pătrunderea prafului, umezelii și a murdăriei;

3) nu trebuie să se lase mult timp obturatorul în stare armată;

4) curățirea aparatului și a casetelor se va face cu o pensulă moale și uscată sau cu o cîrpă de pînză spălată, ferind în special lentilele obiectivului și ale telemetrului;

5) în cazul defectării unor piese ale aparatului fotografic, acesta trebuie dat la un atelier de reparații;

6) la folosirea aparatului fotografic, nu trebuie forțate diversele manete, deoarece se poate deteriora aparatul.

## ACCESORIILE APARATELOR FOTOGRAFICE ȘI FOLOSIREA ACESTORA

### Parasolarele

În unele cazuri, la fotografiere, razele laterale venite de la surse puternice de lumină (soare, becuri electrice etc.) pot pătrunde prin obiectiv, ajungînd pînă la stratul fotosensibil al materialului fotografic și provocînd astfel voalarea acestuia. Pentru a preîntîmpina acest fenomen, în timpul fotografierii, pe obiectiv se fixează așa-numitul parasolar, care este un tub suplimentar. Dimensiunile parasolarului trebuie să corespundă

tipului de obiectiv folosit cum și dimensiunilor imaginii pe stratul fotosensibil. Un parasolar prea mic nu va proteja imaginea de voalare, iar un parasolar prea lung poate să taie o parte din razele marginale astfel încît marginile clișeului rămîn neimpresionate.

Dimensiunile parasolarului pot fi determinate cel mai ușor cu ajutorul schemei arătate în fig. 23, *a*, unde *k* este dia-

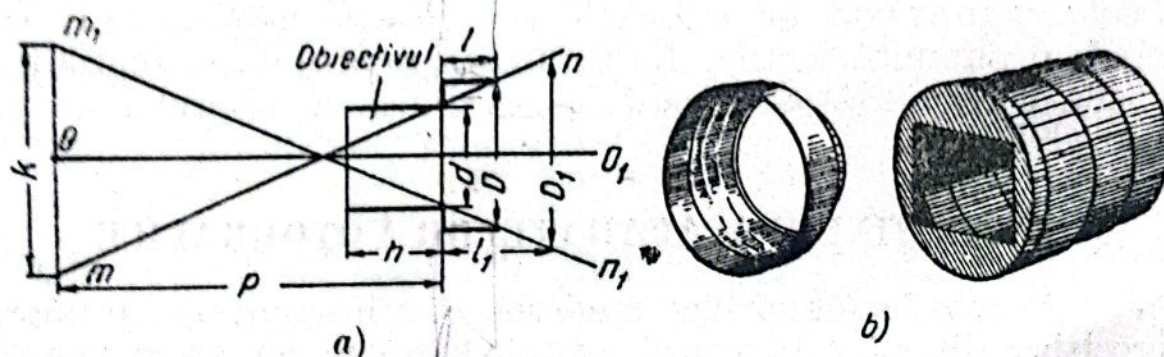



**Fig. 23. Parasolare :**

*a* – schema de calcul; *b* – aspectul general

gonala cadrului imaginii în aparatul fotografic (în mm); $OO_1$ este o linie perpendiculară care împarte pe *k* în două părți; *p* este distanța de la lentila frontală a obiectivului pînă la imaginea reglată la infinit pentru respectivul obiect (în mm); *h* este grosimea axială a obiectivului (în mm); *d* este diametrul lentilei frontale a obiectivului (în mm); *l* este lungimea parasolarului (în mm); $l_1$ este lungimea parasolarului în cazul formei conice (în mm); $D_1$ este diametrul parasolarului în cazul cînd are o formă conică (în mm).

Parasolarele pot avea diferite forme; cele mai comode sînt cele conice și cele cilindrice (fig. 23, *b*). Ele se confecționează din metal, carton sau alte materiale. Parasolarul trebuie să se fixeze pe deasupra monturii obiectivului și să permită fixarea filtrului pe obiectiv. În interior, parasolarul trebuie să fie vopsit cu lac negru, mat sau să fie căptușit cu catifea neagră.

### Filtre fotografice

Pentru a micșora deformările la redarea culorilor la fotografiere, se utilizează filtre fotografice. În seria de filtre intră de obicei următoarele patru: ЖС-12 (JS-12) galben-deschis; ЖС-17 (JS-17) galben, cu densitatea medie; ЖС-18 (JS-18) — galben-închis; OC-12 (OS-12) — portocaliu. Mult mai rar se folosesc filtrele verzi și cele roșii.

Primele patru filtre fotografice sînt executate din sticlă colorată; colorantul este inclus în masa sticlei. Ele sînt superioare majorității filtrelor fotografice din străinătate, pe care sînt lipite pelicule de gelatină colorată. Filtrele fotografice cu pelicule lipite se decolorează repede, schimbîndu-și astfel caracteristicile.

Filtrele fotografice se fabrică de diferite diametre, în monturi, care să permită fixarea lor pe obiectivele aparatelor fotografice. La așezarea filtrului pe obiectivul aparatului, trebuie să se aibă grijă ca el să fie strict paralel cu lentilele obiectivului.

Alegerea filtrului fotografic este în funcție atît de obiectul ce trebuie fotografiat, cît și de calitățile materialului fotosensibil. Dacă emulsia este slab ortocromatizată, atunci pentru a pune în evidență detaliile galben-verzui ale obiectului fotografiat va trebui să folosim un filtru galben-dens. Cu cît este mai sensibilizat materialul fotografic, cu atît va fi mai mare (mai accentuată) acțiunea filtrului.

**Filtrul galben-deschis** ЖС-12 (JS-12) se utilizează pentru materialele ortocromatice, izocromatice și pancromatice. El creează pentru obiectul fotografiat corelația de lumină cea mai apropiată pentru ochii noștri. Se recomandă pentru portrete în natură, peisaje cu nori albi mari pe cer albastru etc.

**Filtrul galben** ЖС-17 (JS-17) se utilizează pentru aceleași materiale fotografice ca și filtrul ЖС-12 (JS-12); acțiunea acestui filtru este însă mai puternică decît a filtrului JS-12. Norii apar mai pronunțați, se mărește contrastul imaginii, mai ales în zonele de umbră.

**Filtrul galben-închis** ЖС-18 (JS-18) se utilizează pentru aceleași materiale fotografice, însă acțiunea lui este și mai intensă decît a filtrului ЖС-17 (JS-17). El absoarbe aproape complet razele albastre — albastre-deschis. Pentru materialele ortocromatice el este prea dens și deformează redarea corectă a culorilor în fotografie; din această cauză se utilizează rar pentru fotografiile pe material ortocromatic.

Pe materialele izocromatice și pancromatice dă imagini cu contrast puternic, cîteodată chiar cu oarecare deformare a culorilor obiectului fotografiat. La fotografiile în natură, accentuează (subliniază) și în unele cazuri chiar întărește prea mult norii pe cer. Se utilizează de asemenea în reproduceri și în fotografii speciale: fotografierea desenelor executate pe ozalid etc.

Oricare dintre filtrele fotografice absoarbe într-o oarecare măsură o parte dintre razele reflectate de către obiectul ce tre-

buie fotografiat; din această cauză, la fotografierea aceluiași obiect, odată cu filtru, iar apoi fără filtru, timpul de expunere trebuie să fie diferit. Astfel, timpul de expunere va fi cu atît mai mare cu cît este mai dens filtrul fotografic și cu cît este mai puțin sensibil materialul fotografic. Raportul dintre timpul de expunere necesar la fotografierea cu filtru și timpul de expunere necesar la fotografierea fără filtru, pentru același material fotografic și în aceleași condiții de lumină, se numește coeficientul de prelungire a timpului de expunere al filtrului fotografic respectiv. Factorii de prelungire a timpului de expunere a filtrului, variază în funcție de sensibilitatea la culori a materialului fotografic, cum și în funcție de compoziția spectrală a luminii. Pentru orientare, se poate folosi tabela de mai jos, întocmită pentru fotografierea la lumina zilei, la latitudinile geografice medii ale Uniunii Sovietice.

*Tabela 6*

**Factorii de prelungire a timpului de expunere, la diferite filtre fotografice**

| Denumirea filtrului | Ortocrom | Izocrom | Pancrom |
|---|---|---|---|
| | Factorii de prelungire a timpului de expunere | | |
| JS-12 (ЖС-12) . . . . . . . | 3 | 1,5 | 1,5 |
| JS-17 (ЖС-17) . . . . . . . | 4 | 2 | 1,5 |
| JS-18 (ЖС-18) . . . . . . . | 6 | 3 | 2 |
| OS-12 (OC-12) . . . . . . . | neutilizabil | 5 | 2,5 |

**Intreținerea filtrelor fotografice.** Sticla optică, utilizată pentru confecționarea filtrelor fotografice poate fi ușor zgîriată; din această cauză filtrele necesită aceeași mînuire atentă ca și obiectivele fotografice. Filtrele trebuie șterse numai cu o pensulă moale.

Filtrele lipite, adică acele filtre formate din două plăci de sticlă, între care este intercalată pelicula de gelatină, necesită o mînuire foarte atentă. Lacul care acoperă marginea filtrului se poate deteriora, lăsînd astfel ca pelicula de gelatină să absoarbă umezeala din aer, ceea ce duce la dezlipirea filtrului. Dacă filtrul a început să se dezlipească (se poate constata prin apariția unor pete, care par lucioase cînd sînt privite în lumină reflectată) el trebuie trimis imediat la atelierul de reparații.

Nu trebuie să se lase filtrele fotografice sub acțiunea îndelungată a luminii solare directe, fără a fi necesar. Lumina este dăunătoare în special pentru filtrele lipite, deoarece coloranții folosiți se pot decolora.

### Stative fotografice și capete mobile pentru stative

Stativele fotografice (trepiede) și capetele mobile se folosesc în cazurile cînd timpul de expunere este mai mare de 1/20 s.

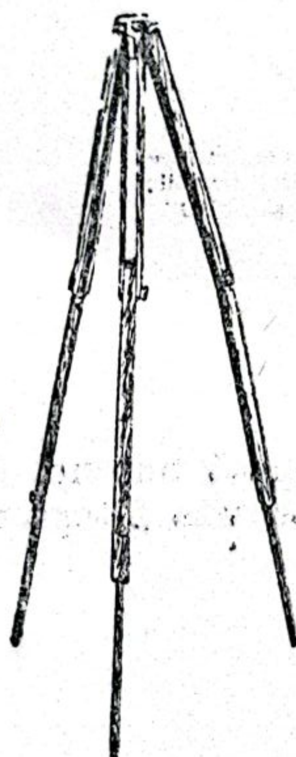


Fig. 24. Stativ fotografic.

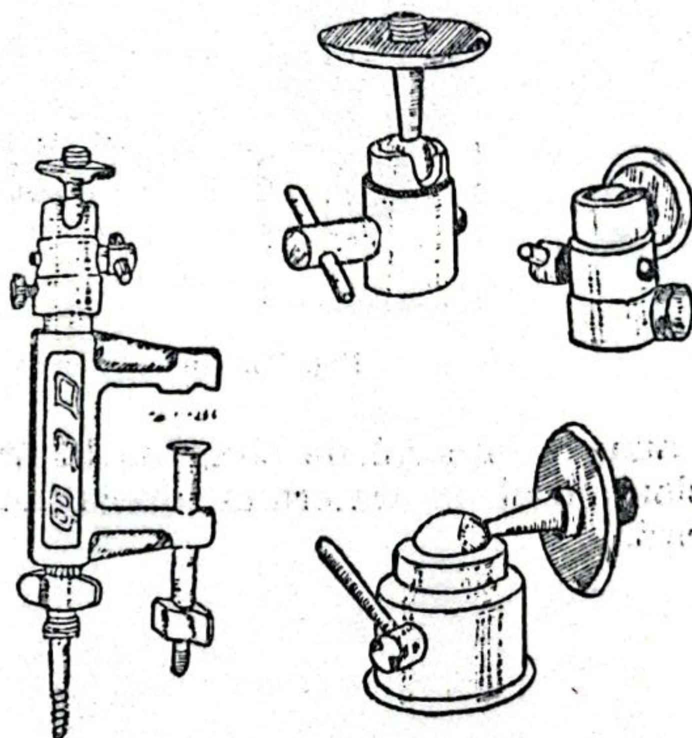


Fig. 25. Capete mobile pentru stativul fotografic.

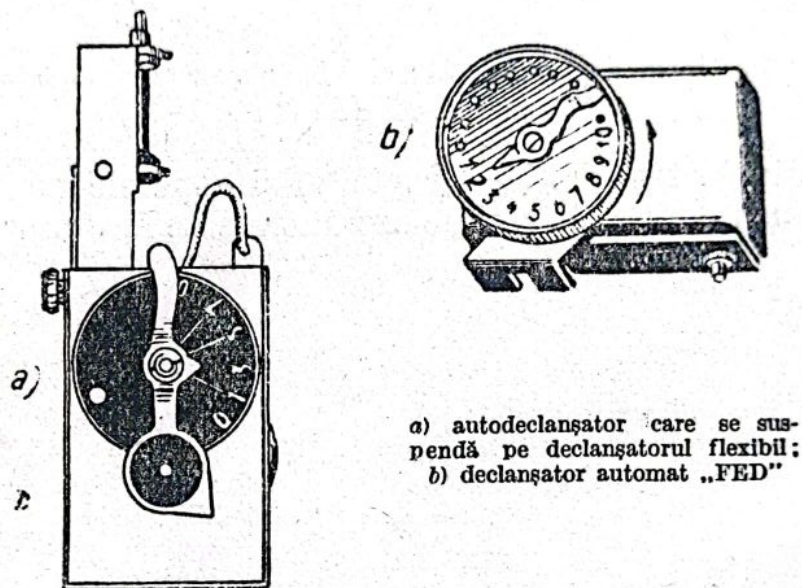
Stativele (fig. 24) se confecționează din lemn sau metal și pot fi cu trei, cu patru sau cu cinci articulații.

Capetele mobile pentru stativ (fig. 25) sînt foarte comode în unele cazuri speciale de fotografiere, cînd utilizarea stativului (trepiedului) obișnuit este imposibilă.

### Autodeclanșatoare

Autodeclanșatorul este un dispozitiv care permite aparatului să declanșeze singur, fără nici o intervenție dinafară. Există cîteva tipuri de autodeclanșatoare (fig. 26). De obicei ele reprezintă un mecanism de ceasornicărie simplificat, care

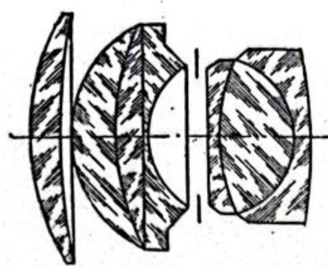
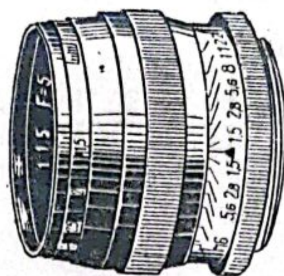
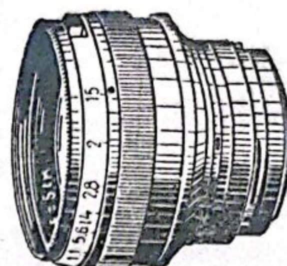
acționează după anumite intervale de timp. În unele cazuri autodeclanșatorul se fixează direct pe aparat, iar în alte cazuri el se fixează la declanșatorul flexibil. Autodeclanșatorul, după



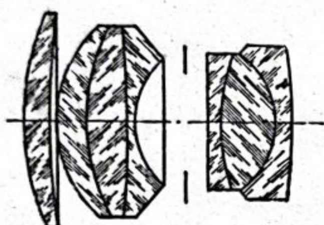
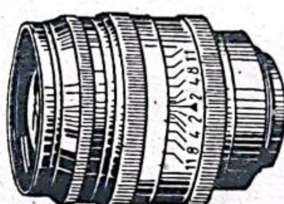
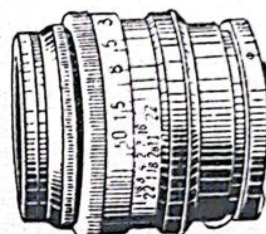

a) autodeclanșator care se suspendă pe declanșatorul flexibil;
b) declanșator automat „FED"

Fig. 26. Autodeclanșatoare:

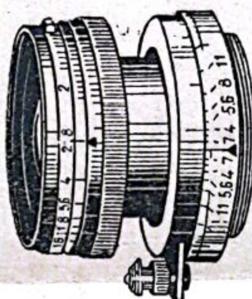
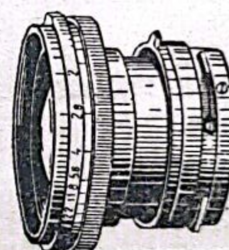
un anumit interval de timp de la armare apasă butonul de declanșare al obturatorului, executînd prin aceasta fotografia dorită.

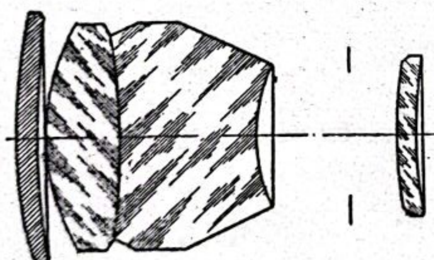
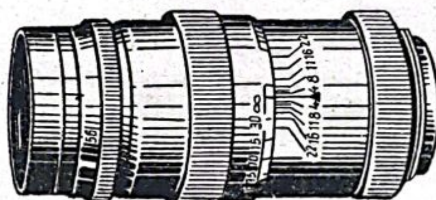
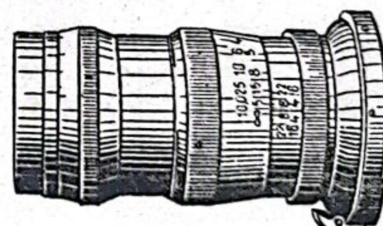
a — „Jupiter—3"

b — „Jupiter—8"

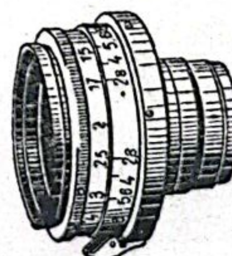




c — „Jupiter—9"

d — „Jupiter—11"





e — „Jupiter —12"

**Fig. 27. Obiective interschimbabile pentru aparatele fotografice de format mic**

CAPITOLUL II

# MATERIALE FOTOSENSIBILE

Materialele fotografice — negative și pozitive — se prepară turnînd emulsia fotografică pe un suport oarecare (sticlă, celuloid, hîrtie); emulsia nu este altceva decît gelatină conținînd o substanță fotosensibilă. Substanța fotosensibilă din emulsiile fotografice este constituită din halogenuri de argint, de cele mai multe ori sub formă de bromură de argint cu amestec de iodură (iar cîteodată clorură de argint); clorura de argint singură, se întrebuințează doar în sortimentele speciale de hîrtie fotografică.

Halogenura de argint se găsește în soluția de gelatină sub formă de cristale foarte fine. Cînd se toarnă emulsia pe un suport oarecare, se obține o peliculă foarte fină avînd grosimea cuprinsă între 0,03 și 0,012 mm în funcție de tipul materialului fotografic. Aceste cristale fine se dispun pe întreaga suprafață a materialului fotografic în cîteva zeci de rînduri, unele peste altele.

Prin compoziția sa chimică gelatina face parte din clasa combinațiilor organice și ea se obține prin prelucrarea oaselor, pieilor și a resturilor de piei, în fabrici speciale.

Gelatina joacă rolul de mediu în care se găsesc în suspensie cristalele de halogenuri de argint, fotosensibile. În afară de aceasta, gelatina are influență asupra sensibilității halogenurilor de argint și reglează developarea. Pentru a crea în emulsie cristalele de halogenură de argint fotosensibile, se utilizează azotatul de argint cum și halogenurile (bromura, iodura, sau clorura de potasiu, de cele mai multe ori în combinație cu bromura și iodura de potasiu).

În afară de aceste substanțe principale, la prepararea emulsiei fotografice se mai întrebuințează încă un șir de substanțe chimice auxiliare care influențează în mod determinant asupra proprietăților materialului fotografic.

Cel mai important dintre aceste substanțe este sensibilizatorul optic.

Halogenurile de argint din emulsia fotografică au o sensibilitate foarte mică față de culori (ele sînt sensibile la culorile violet, albastru deschis și albastru). La fotografierea obiectelor colorate, pe emulsii în care halogenura de argint se găsește în stare pură (de exemplu hîrtia fotografică sau filmul cinematografic pozitiv) imaginea acestor obiecte apare cu totul nesatisfăcătoare. În acest caz, în fotografie vor lipsi sau nu vor fi clare detaliile obiectelor colorate în roșu, portocaliu, verde sau galben. De exemplu, dacă se fotografiază litere negre pe un fond roșu, va fi imposibil să se citească această inscripție deoarece literele negre vor apare albe pe negativ iar fondul roșu va apare de asemenea alb, din cauză că halogenura de argint nu este sensibilă la culoarea roșie.

Sensibilizatorii optici (care sînt coloranți complecși) lărgesc sensibilitatea spectrală a halogenurilor de argint. Sensibilizatorii optici fac ca aceste materiale să fie sensibile suplimentar și față de culorile galben, verde, roșu etc., în funcție de condițiile impuse materialelor fotografice. Sensibilitatea suplimentară față de culori depinde de tipul sensibilizatorului introdus. Unii sensibilizatori măresc sensibilitatea față de culorile galben-verde, alții față de culorile portocaliu-roșu. Introducînd în emulsie anumiți sensibilizatori optici se obțin materiale fotografice de calitatea dorită în ceea ce privește sensibilitatea față de culori: ortocromatice, pancromatice, izocromatice etc.

Sensibilizatorii optici moderni care lărgesc zonele de sensibilitate la culori și măresc sensibilitatea generală față de culori, permit obținerea unor materiale fotografice de calitate superioară și de cele mai diferite tipuri.

## PROPRIETĂȚILE MATERIALELOR FOTOGRAFICE

Proprietățile materialelor fotografice fotosensibile pot fi determinate cu ajutorul senzitometriei.

Sistemul cel mai modern care caracterizează destul de complet proprietățile materialului fotografic este sistemul senzitometric, elaborat de către colaboratorii Institutului optic de stat (T. P. Kraveț, M. V. Sevastianov, I. A. Ciernîi, I. N. Gorohovski și S. S. Ghilev) care este în vigoare în Uniunea Sovietică (GOST 2817-50). Acest sistem permite determinarea sensibilității, a coeficientului de contrast, a latitudinii de expu-

nere, a densității optice, a voalării, cum și a sensibilității efective față de culori în condițiile de lucru, atît în privința rețetelor cît și în privința metodelor de developare.

Sistemul senzitometric (GOST 2817-50) prevede prelucrarea fiecărui tip de materiale fotosensibile, atît în ceea ce privește revelatorul cel mai eficace cît și timpul de developare necesar pentru obținerea rezultatelor optime. De exemplu, pelicula fotografică se tratează în soluția revelatoare preparată conform rețetei nr. 10, iar plăcile fotografice în soluția revelatoare nr. 1. Durata de developare pentru fiecare emulsie se stabilește astfel încît să se obțină indicele optim pentru coeficientul de contrast (pentru peliculele fotografice 0,65 ± 0,05; pentru plăci fotografice 1,3). Drept criteriu al fotosensibilității este considerat acel punct de pe curba caracteristică a materialului fotografic studiat, de la care apare practic imaginea fotografică utilă (0,2 deasupra densității optice a voalării). Din această cauză, la utilizarea rețetelor recomandate de către GOST și la tratarea materialului fotografic în regimurile în care acest material este tratat la încercările senzitometrice, rezultatele fotografice vor fi identice și standardizate chiar pentru cele mai diferite emulsii, ceea ce la rîndul său asigură obținerea unei imagini de bună calitate.

La sistemele senzitometrice utilizate în străinătate proprietățile materialelor fotografice se reprezintă sub formă de expresie numerică, în condiții ce diferă de cele din practică, ceea ce duce deseori la erori atît la determinarea timpului de expunere cît și în utilizarea materialului fotografic.

Deoarece fiecare sistem senzitometric are metodele sale proprii, compararea indicilor unui sistem senzitometric cu indicii unui alt sistem oarecare poate avea doar un caracter de orientare aproximativă și nu garantează lipsa erorilor la fotografiere.

**Fotosensibilitatea** este caracteristica principală a materialelor fotografice și depinde de proprietățile emulsiei fotografice, de prelucrarea ulterioară a acestor materiale (rețete, durata developării, temperatura soluției, metoda developării) precum și de metoda de apreciere cu ajutorul căreia se determină criteriul de fotosensibilitate. Fotosensibilitatea arată capacitatea stratului fotosensibil al materialului fotografic de a reacționa într-o măsură mai mare sau mai mică la acțiunea luminii.

Importanța practică a fotosensibilității constă în aceea că cu ajutorul materialelor cu sensibilitate mai mare se poate fotografia folosind un timp de expunere mai scurt și în condiții de lumină mai puțin favorabile.

**Coeficientul de cotrast** este un indice numeric, care caracterizează proprietatea materialului fotografic de a reda într-o anumită măsură intensitatea luminoasă a detaliilor obiectului fotografiat. Fotografia în alb-negru se bazează pe rezolvarea clar-obscurului (a nuanțelor de alb-negru). Detaliile obiectului fotografiat, în funcție de culoarea și strălucirea lor, sînt redate pe negativ sub forma de densități optice diferite, create prin argintul redus.

Materialele fotografice cu diferiți coeficienți de contrast reproduc diferit același obiect (în ce privește trecerea de la detaliile deschise la cele întunecate) atunci cînd toate celelalte condiții sînt identice (rețeta revelatorului și timpul de developare). Materialele fotografice care au un coeficient de contrast diferit, folosite pentru fotografierea aceluiași obiect, în condiții identice de iluminare și developate concomitent, în aceeași soluție revelatoare, într-un același interval de timp, vor reda respectivul obiect pe negativ cu raporturi de densitate a detaliilor diferite și prin urmare cu un contrast diferit. La unul din materiale va fi o trecere bruscă de la lumini la umbre și densități intermediare foarte puține (acest material va avea un coeficient mare de contrast). Celălalt material va reda pe negativ o trecere mai lentă de la lumini la umbre și densități optice intermediare într-o proporție mult mai mare (acest material va avea un coeficient mic de contrast). Se va urmări această diferență studiind un exemplu concret.

Obiectul fotografiat este un desen executat cu tuș negru pe hîrtie albă. Fotografierea se face pe două tipuri de material fotografic : pe placă de reproducere — în linii și pe placă de reproducere — în semitonuri. Prelucrarea negativelor se face concomitent și în aceeași soluție revelatoare în decursul aceluiași timp. Comparînd negativele obținute după tratarea indicată mai sus, se poate vedea că negativul obținut prin fotografiere pe placa de reproducere cu linii a redat desenul în mod foarte satisfăcător : liniile negre au fost obținute albe, iar fondul alb a fost redat complet negru. Negativul obținut prin fotografiere pe placa de reproducere în semitonuri a redat liniile negre ale desenului insuficient de transparente, cenușii, iar fondul alb a fost redat insuficient de negru, cu o oarecare redare a structurii hîrtiei. Ca rezultat, copia fotografică a acestui negativ va reda desenul nesatisfăcător : pe un fond cenușiu murdar vor apare linii cenușii greu vizibile.

Portretul fotografiat într-un caz pe peliculă fotografică negativă obișnuită, iar în al doilea caz pe o placă de reproducere în linii, va apare de asemenea cu totul diferit. Negativul de pe

peliculă va reda bine fața fotografiată, cu o trecere lentă de la un detaliu la altul. Al doilea negativ, făcut pe placă de reproducere va reda fața cu linii bruște, lipsite de multe detalii; ridurile feței vor fi puternic scoase în evidență.

Dacă se fotografiază de mai multe ori același obiect, cu timp de expunere identic, pe același material fotografic obținut din aceeași emulsie și se tratează aceste negative în aceeași soluție de developare variind doar timpul developării pentru fiecare negativ în parte (de exemplu primul negativ 5 min, al doilea negativ 7 min. al treilea—9 min etc.), la studierea acestor negative se observă că negativul care a fost ținut mai mult în baia de developare va reda obiectul fotografiat cu un contrast mai mare (cu condiția ca timpul developării materialului respectiv, să nu depășească norma și ca voalarea să nu micșoreze contrastul imaginii).

Coeficientul de contrast depinde de asemenea și de compoziția soluției de developare: cu cît este mai concentrată soluția, (pentru un același timp de developare) cu atît va fi mai mare coeficientul de contrast al materialului fotografic. Tehnica developării (agitarea soluției revelatoare în timpul developării) influențează de asemenea într-o anumită măsură asupra valorii coeficientului de contrast. Coeficientul de contrast crește proporțional cu temperatura soluției revelatoare.

Prin urmare coeficientul de contrast al oricărui material fotografic depinde de proprietățile emulsiei, de compoziția soluției de developare, de timpul developării, de temperatura soluției și de tehnica developării.

În general, negativele (cu excepția unor cazuri speciale: reproducerea în linii etc.) au un coeficient de contrast mic. Imaginile pozitive au aproape întotdeauna un coeficient de contrast mare.

Pentru fiecare tip de material fotografic există o valoare limită a coeficientlui de contrast. După ce s-a atins această valoare, chiar dacă se folosesc soluții pentru întărirea imaginii nu se va obține mărirea valorii coeficientului de contrast, producîndu-se doar o creștere a voalării.

Alegînd pentru fiecare subiect de fotografiat un material fotografic corespunzător în ceea ce privește coeficientul de contrast și reglînd regimul de prelucrare în conformitate cu proprietățile respectivului material și cu caracteristicile obiectului de fotografiat, se pot obține rezultate optime, atît în procesul negativ cît și în cel pozitiv.

**Latitudinea de expunere** este proprietatea materialului fotografic de a reda fără deformări intervalul de strălucire al

obiectului fotografiat. Fiecare obiect de fotografiat posedă un anumit interval de străluciro, denumit „intervalul strălucirilor extreme ale obiectului". Intervalul de strălucire al oricărui obiect depinde de raportul dintre puterea reflectătoare a suprafeței celei mai strălucitoare a obiectului fotografiat și aceea a suprafeței celei mai întunecate a acestuia. Afară de aceasta, intervalul de strălucire depinde de asemenea și de gradul de iluminare al acestor suprafețe reflectante.

Puterea reflectantă a diferitelor obiecte de fotografiat este diferită. Ca exemplu, în tabela 7 sînt date intervalele de strălucire a cîtorva obiecte de fotografiat.

Posibilitatea de a reda corect, într-o anumită măsură, pe materialul fotografic, raportul strălucirilor obiectului fotografiat, depinde de proprietățile emulsiei și de prelucrarea fotografică a acesteia (compoziția revelatorului, timpul de developare etc.).

Cantitativ, intervalul de strălucire fotografică se determină prin raportul dintre expunerea în clișeu (cantitatea minimă de iluminare față de cantitatea maximă de iluminare), cu condiția ca întreg intervalul acesteia să fie corect reprodus de către emulsia fotografică; cu alte cuvinte, în tot acest interval reducerea halogenurii de argint în argint metalic este strict proporțională cu cantitatea de lumină ce a acționat asupra halogenurii de argint.

*Tabla 7*

**Intervalul de strălucire a cîteva obiecte de fotografiat**

| Obiectul fotografiat | Intervalul de strălucire |
|---|---|
| Peisaj deschis, fără cer și fără prim plan | 1 : 5—1 : 10 |
| Clădiri de culoare deschisă, la lumina soarelui | 1 : 5—1 : 10 |
| Peisaj deschis cu cer | 1 : 20—1 : 60 |
| Portrete mari | 1 : 30—1 : 100 |
| Peisaj cu prim plan întunecat | 1 : 100—1 : 300 |
| Străzi înguste umbrite de clădiri | 1 : 300—1 : 500 |
| Interiorul camerei cu fereastră puternic iluminată (contra luminii) | 1 : 1 000—1 : 10 000 |
| Bolți întunecoase de arce, poduri, porți cu ultim plan puternic iluminat | 1 : 1 000—1 : 10 000 |

Materialele negative moderne, în special cele tratate în așa numitele soluții revelatoare slab alcaline, pentru granulație fină, posedă o latitudine fotografică suficientă, capabilă să redea corect obiectele de fotografiat întîlnite de obicei în

practica fotografică. În cazurile cînd obiectele de fotografiat au un interval de strălucire mai mare de 1 : 1 000, este necesar să se folosească un material fotografic special, cum și un regim special de tratare a acestuia.

Utilizînd valorile „intervalului de expunere corectă" a materialului și cunoscînd intervalul de strălucire a obiectului ce trebuie fotografiat, se poate alege totdeauna pentru fotografiere un astfel de material care să asigure obținerea unei imagini fotografice de calitate bună.

Se cunoaște din practică, că folosind unele materiale fotosensibile se pot fotografia obiecte ce au un interval de strălucire mic, utilizînd cîțiva timpi de expunere diferiți; toate aceste negative vor reda corect raportul dintre strălucirile obiectului fotografiat. În acest caz negativele vor diferi unul de altul doar prin densitatea totală de înnegrire, adică fiecare dintre aceste negative va fi mai dens decît celălalt, în timp ce contrastul și raportul dintre strălucirile obiectului rămîn identice. Din toate acestea rezultă că cu cît este mai mic intervalul de strălucire al obiectului ce trebuie fotografiat și cu cît latitudinea de expunere a materialului fotosensibil este mai mare obiectul de fotografiat va fi redat mai corect, chiar atunci cînd ar fi fotografiat cu timpi de expunere diferiți. Din contra, cu cît este mai mare intervalul de strălucire al obiectului fotografiat și cu cît este mai mică latitudinea de expunere, cu atît timpul de expunere trebuie determinat mai corect.

În cazul cînd intervalul de strălucire al obiectului este mai mare decît latitudinea de expunere a materialului fotosensibil, este imposibilă redarea corectă a strălucirilor obiectului respectiv. În acest caz, o parte dintre detaliile obiectului vor apare, fie supraexpuse fie subexpuse, adică distorsionate și nu va fi redat corect raportul dintre străluciri în locurile luminate sau în umbre.

**Densitatea optică a voalării** este înnegrirea materialului fotografic în timpul developării datorită faptului că în stratul de emulsie se formează argint metalic, chiar dacă nu a acționat lumina. Cu cît este mai mare densitatea voalării, cu atît va fi mai puțin clară imaginea fotografică. Acțiunea dăunătoare a voalării constă în aceea că ea împiedică redarea corectă a detaliilor obiectului fotografiat. Voalarea influențează foarte mult redarea detaliilor ce se găsesc în umbră.

Densitatea voalării depinde de proprietățile stratului fotosensibil, de regimul de prelucrare fotografică (compoziția soluției revelatoare, durata developării și temperatura soluției) de condițiile depozitării și prelucrării în laborator a materialului

fotografic. Cu cît sensibilitatea materialului fotografic este mai mare, cu atît este mai mare și voalarea. Aproape la toate materialele fotografice densitatea voalării crește odată cu mărirea timpului de developare; la început ea crește încet și apoi rapid. Alegînd o anumită soluție revelatoare și un anumit regim de prelucrare se poate regla într-o anumită măsură densitatea voalării. De obicei densitatea voalării este mai mare la materialele negative decît la cele pozitive.

**Puterea separatoare** este proprietatea emulsiei fotografice de a reda distinct detaliile fine ale obiectului fotografiat. Cantitativ, puterea separatoare se exprimă prin numărul maxim de linii paralele (ce revin la un mm de imagine) — redate distinct (separat) de către stratul fotografic, cu condiția ca atît liniile cît și distanțele dintre ele să fie identice. Necesitatea de a mări puterea separatoare a stratului fotosensibil a crescut mult, în special datorită răspîndirii mari a aparatelor fotografice de format mic. Materialele negative moderne au o putere separatoare de circa 50—80 hașuri pe mm. Materialele pozitive au o putere separatoare mult mai mare. Există materiale speciale (pelicule cinematografice pentru negative intermediare) care sînt cele mai adecuate pentru reproduceri cu ajutorul aparatelor fotografice de format mic. Aceste materiale au o putere separatoare de circa 130—150 liniuțe pe un mm. Utilizînd aceste materiale se poate obține o claritate foarte mare a imaginii la măriri fotografice foarte mari. Puterea separatoare a materialului fotografic depinde în parte și de mărimea granulelor emulsiei fotosensibile. În practică se consideră că cu cît granulația materialului fotografic este mai mică cu atît puterea separatoare a acestuia este mai mare.

Compoziția soluției revelatoare influențează într-o oarecare măsură asupra puterii separatoare. Așa-numitele soluții revelatoare pentru granulație fină îmbunătățesc întrucîtva puterea separatoare a materialelor fotografice.

Timpul de expunere poate avea de asemenea acțiune asupra valorii puterii separatoare a materialului fotografic. Fiecărui tip de material fotografic îi corespunde un timp de expunere optim, pentru care puterea separatoare va fi maximă. De exemplu, un obiect iluminat incorect (față suprailuminată, iar hainele iluminate normal) pot fi redate cu o claritate neuniformă în întregul plan, de un material fotografic care are o mică putere separatoare; fața va fi neclară ștearsă, iar hainele vor apare clar.

Operația de întărire care se face pentru corectarea negativului nu influențează asupra puterii separatoare a imaginii

fotografice, iar cea de slăbire (cu bicromat de potasiu sau cu permanganat) înrăutățește întrucîtva puterea separatoare. Persulfatul de amoniu întrebuințat pentru slăbirea negativului nu influențează aproape de loc asupra puterii separatoare. Porțiunile de negativ care au o densitate optică mare, supuse la slăbire, oricare ar fi compoziția substanței întrebuințate în acest scop, îmbunătățesc puterea separatoare a imaginii fotografice.

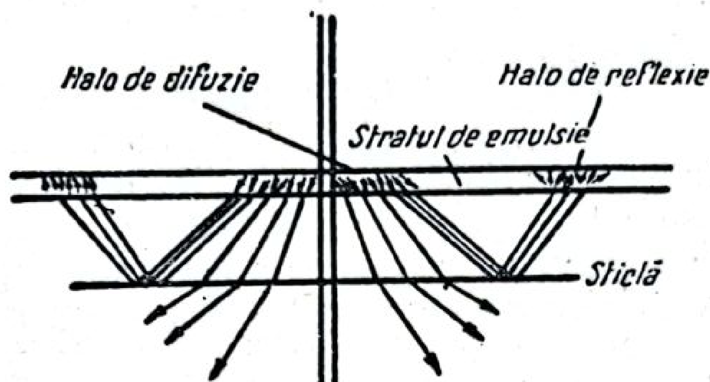



Fig. 28. Halo de reflexie și de difuzie.

**Haloul.** Aproape toate materialele fotografice moderne (cu excepția cîtorva tipuri de plăci fotografice) se fabrică cu strat antihalo. Apariția fenomenului de halo pe imaginea fotografică poate fi de două feluri : halo de reflexie și halo de difuzie (fig. 28).

Fenomenul haloului de reflexie apare datorită razelor ce au trecut prin stratul de emulsie și au fost reflectate de planul posterior al suportului fotografic. Aceste raze acționează din nou asupra stratului fotosensibil și creează o imagine parazitară a obiectului fotografiat.

De cele mai multe ori haloul apare la fotografierea obiectelor lucioase (piese nichelate, sticlă etc.).

Pentru a evita fenomenul haloului de reflexie, între stratul de emulsie și suport se depune un strat special (de cele mai multe ori un colorant oarecare) capabil să micșoreze într-o oarecare măsură posibilitatea de reflectare a razelor. În unele cazuri, pentru a împiedica apariția fenomenului de halo se vopsește suportul materialului fotografic (pelicula fotografică).

La unele materiale stratul antihalo se distruge în timpul tratării fotografice, la altele însă se păstrează. Stratul antihalo rămas nu are nici o influență asupra calității imaginii în cazul copierii clișeelor.

Fenomenul haloului de difuzie apare datorită proprietății granulelor foto-sensibile de a difuza parțial lumina în interiorul stratului de emulsie și de a impresiona prin aceasta granulele din apropiere.

Haloul de difuzie influențează asupra clarității imaginii fotografice. Pentru a micșora influența fenomenului haloului de difuzie, după fotografiere, (înainte de developare) materialul

fotografic trebuie tratat timp de 1—2 min într-o soluție avînd următoarea compoziție :

permanganat de potasiu . . . . . . . . . . . . . 1 g
apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 l

Materialul prelucrat în această soluție trebuie spălat cu grijă și apoi developat într-o soluție revelatoare energică, cu acțiune rapidă.

**Fotosensibilitatea efectivă** (sensibilitatea față de culori). Halogenura de argint, după cum s-a arătat mai sus, este sensibilă doar față de radiațiile cu lungime de undă scurtă ale spectrului vizibil (razele violete, albastre deschis și albastre). Prin introducerea sensibilizatorilor optici în emulsie, sensibilitatea materialelor crește și pentru alte culori.

Materialele fotografice pot fi împărțite, din punct de vedere al sensibilității lor față de culori, în materiale nesensibilizate și în materiale sensibilizate (ortocromatice, izoortocromatice, pancromatice etc.). Materialele negative ortocromatice sînt sensibile și la razele galben-verzi pe lîngă sensibilitatea lor normală față de razele violete, albastre-deschis și albastre. Materialele izoortocromatice sînt ceva mai sensibile față de razele verzi decît cele ortocromatice obișnuite etc. Sînt sensibilizate numai materialele negative. Materialele pozitive nu se supun sensibilizării deoarece ele trebuie să redea doar negativul alb-negru, care nu are diferite nuanțe de culori.

## CLASIFICAREA MATERIALELOR FOTOGRAFICE ȘI UTILIZAREA LOR

### Plăcile fotografice

Plăcile fotografice pot fi de trei tipuri : negative normale, pentru reproducere și diapozitive.

**Plăcile fotografice negative** se subîmpart în următoarele grupe în funcție de sensibilitatea spectrală care determină domeniul de utilizare a acestora.

1. *Nesensibilizate* — bune doar pentru fotografierea obiectelor în alb-negru sau a obiectelor colorate doar în albastru, albastru-deschis sau violet.

2. *Izoortocromatice* (*izoorto*) — utilizate pentru fotografierea oricăror obiecte, cu excepția acelora a căror culoare include nuanțele de roșu : la aceste culori, materialul fotografic respectiv nu este sensibil : materialele izoortocromatice se întrebuințează de cele mai multe ori pentru fotografii în natură.

3. *Izocromatice* (*izocrom*) — sînt mai universale prin sensibilitatea lor spectrală ; ele permit fotografierea oricăror

obiecte atît în natură cît și în interioare. Ele sînt bune de asemenea pentru fotografierea diferitelor obiecte iluminate cu ajutorul lămpilor cu incandescență. Utilizînd filtre fotografice, la fotografierea cu acest tip de materiale fotografice se pot reda perfect culorile obiectului fotografiat.

4. *Pancromatice* (*pancrom*) — sînt sensibile la toate radiațiile spectrului vizibil cu excepția razelor verzi; sensibilitatea materialului față de aceste raze este foarte mică. Aceste materiale diferă de cele izocromatice printr-o sensibilitate mai mare față de razele roșii. Sînt bune pentru fotografierea oricăror obiecte, în afară de acelea care includ culoarea verde.

Din punct de vedere a sensibilității lor globale, plăcile fotografice se împart în următorele 5 grupe 1):

1) de sensibilitate foarte mică . . . . 11—16 unități GOST;
2) de sensibilitate mică . . . . . . . . 22—32 unități GOST;
3) de sensibilitate mijlocie . . . . . . 45—65 unități GOST;
4) de sensibilitate mare . . . . . . . . 90—130 unități GOST:
5) de sensibilitate foarte mare . . . . 180—250 unități GOST.

Din punct de vedere al coeficientului de contrast se deosebesc trei tipuri de plăci fotografice negative:

a) *moi* — întrebuințate în special pentru fotografierea obiectelor care au un interval mare de străulucire, cum și pentru portrete;

b) *normale* — indicate pentru fotografierea aproape a tuturor obiectelor existente;

c) *contrast* — folosite pentru fotografierea obiectelor care nu au un contrast suficient, în cazurile cînd este necesar să se întărească contrastul imaginii fotografice în comparație cu natura, cum și la fotografierea pe timp nefavorabil.

**Plăcile fotografice pentru reproducere** pot fi, fie pentru semitonuri, fie pentru reproduceri liniare. Plăcile fotografice din aceste două categorii se fabrică, atît nesensibilizate, cît și sensibilizate.

În privința sensibilității la culori, plăcile fotografice de reproducere sensibilizate sînt analoge cu materialele negative și au aceleași denumiri.

În privința coeficientului de contrast, plăcile fotografice pentru reproducere pot fi normale, contrast, cu contrast pronunțat și ultracontrast.

Sensibilitatea totală a plăcilor fotografice pentru reproducere este mică și oscilează între 1 și 3 unități GOST.

1) Pentru echivalarea diferitelor sensibilități ale materialelor fotosensibile, vezi tabela de la anexa cărții.

Plăcile fotografice pentru diapozitive se întrebuințează în special pentru obținerea diapozitivelor; ele sînt nesensibilizate, ca și materialele obișnuite. Sensibilitatea globală a acestora este foarte redusă.

În privința coeficientului de contrast, plăcile fotografice pentru diapozitive pot fi: contrast, cu contrast pronunțat și ultracontrast.

Etichetele de pe cutiile cu plăci fotografice indică caracteristicile respectivelor materiale fotografice: *a*) culoare albastră— plăci fotografice nesensibilizate; *b*) culoare galbenă— plăci fotografice pentru diapozitive; *c*) culoare roșie — plăci fotografice izoortocromatice; *d*) culoare carmin — plăci fotografice izocromatice; *e*) culoare verde — plăci fotografice pancromatice.

## Pelicule fotografice

Peliculele fotografice se fabrică în trei tipuri: 1) foi (film-pak); 2) film neperforat, pe bobine; 3) film perforat, pe bobine (pentru aparate fotografice de format mic).

În privința sensibilității globale și spectrale, peliculele fotografice se împart în aceleași grupe ca și plăcile fotografice și au aceleași denumiri, care determină domeniile lor de utilizare.

Coeficientul de contrast al peliculelor fotografice este ceva mai mic decît al plăcilor fotografice (în special la peliculele fotografice „moi"). Acest lucru se explică prin faptul că peliculele fotografice destinate copierii prin mărire (proiecție) se developează pînă la un coeficient de contrast mai mic, deoarece în cazul măririlor, aproape în toate cazurile se mărește contrastul imaginii.

Peliculele fotografice în foi (filmpak) — se fabrică de diferite dimensiuni începînd de la 4,5 × 6 cm și terminînd cu 30 × 40 cm. Pelicula fotografică neperforată, pe bobine, (6 × 9) are o lungime de 815 mm și o lățime de 61,5 mm. Rulourile de protecție ale acestei pelicule fotografice sînt din hîrtie compactă specială, și au o lungime de 1 630 mm. Pelicula fotografică (filmul) neperforată are un strat depus pe fața opusă stratului de emulsie și care împiedică răsucirea peliculei; acest strat servește în general și ca un strat antihalo.

## Hîrtia fotografică

Compoziția emulsiei fotosensibile, utilizată pentru fabricarea hîrtiei fotografice nu diferă aproape de loc de compoziția emulsiei materialelor negative. Deosebirile se datoresc numai

fabricării diferite a suportului (înainte de depunerea emulsiei fotosensibile pe acesta). Pentru a preveni influenţa dăunătoare asupra emulsiei a diferitelor substanţe care ar putea fi incluse în suportul de hîrtie, cum şi pentru a face ca stratul de emulsie să adere bine de suprafaţa hîrtiei, fără a impregna fibrele acesteia, suportul de hîrtie se acoperă cu sulfat de bariu. Acest proces se numeşte *baritare*. Baritarea suportului de hîrtie asigură o conservare mai bună a hîrtiei fotografice şi în acelaşi timp obţinerea pe copia fotografică a detaliilor perfect albe ale obiectului fotografiat.

Caracteristicile substratului de bariu determină aspectul exterior al hîrtiei fotografice (lucioasă, mată, de structură).

Hîrtiile fotografice se fabrică în cîteva nuanţe de culori: principalele nuanţe sînt: albă, ivoriu şi crem. Suportul de hîrtie poate fi subţire sau gros (carton). Formatul hîrtiei fotografice este foarte variat: de la foi mici cu dimensiuni de 6 × 9 cm pînă la rulouri de cîţiva metri pătraţi.

Principalul tip de hîrtie fotografică modernă este acela care necesită o developare obişnuită. Aceste hîrtii fotografice, la fel ca şi materialele fotografice negative (plăci fotografice, pelicule fotografice), după ce au fost expuse trebuie să fie developate şi trebuie să fie supuse apoi unei operaţii de fixare şi spălare.

În funcţie de compoziţia halogenurilor de argint din emulsie, hîrtiile fotografice se împart în următoarele tipuri: 1) cu bromură de argint, 2) cu clorobromură de argint, 3) cu clorură de argint şi 4) cu iodură de argint.

Hîrtiile fotografice cu bromură de argint şi clorobromură de argint sînt destinate atît pentru copierea prin contact cît şi prin proiecţie (mărire).

Hîrtiile fotografice cu clorură de argint şi iodură de argint indicate numai pentru copierea prin contact, din cauza sensibilităţii lor foarte mici.

Hîrtia fotografică se fabrică atît în formate (de diferite dimensiuni) cît şi în suluri.

În privinţa aspectului suprafeţei, hîrtiile fotografice se împart în următoarele categorii:

1) *foarte lucioase*, avînd pe deasupra stratului de emulsie un strat protector de gelatină;

2) *lucioasă*, a cărei suprafaţă este determinată de stratul propriu-zis de emulsie-gelatină;

3) *semimată*, la care stratul fotosensibil de emulsie are în compoziţia sa substanţe speciale care îi dau un aspect mat;

4) *mată*, în al cărei strat de emulsie sînt introduse substanţe speciale care dau un aspect mat ca şi în cazul hîrtiei semimate;

5) *satinată*, al cărei strat sensibil este depus pe un suport cu suprafaţă aspră (cu asperităţi) sau cu un relief imprimat artificial;

6) *granulată*, la care stratul fotosensibil, conţinînd substanţe mate, este depus pe un suport cu asperităţi, avînd o structură granulată;

7) *reliefată*, al cărei strat fotosensibil este depus pe un suport a cărui suprafaţă are un desen oarecare în relief.

În ceea ce priveşte densitatea suportului, hîrtiile fotografice pot fi: normale (subţiri) şi groase (carton), iar în ceea ce priveşte culoarea: albe, uşor colorate, sau colorate. Dintre cele colorate, se fabrică în mari cantităţi hîrtii de culoare crem.

Fiecare tip de hîrtie fotografică diferă şi în ceea ce priveşte coeficientul de contrast (de la unu la şapte), care se imprimă pe etichetele hîrtiilor fotografice, prin numere de ordine: nr. 1 — „moale"; nr. 2 — „normală"; nr. 3 — „normală", avînd un contrast ceva mai mare decît nr. 2; nr. 4 — „contrast"; nr. 5 — „contrast" avînd contrastul ceva mai mare decît nr.4; nr. 6 — cu un „contrast pronunţat"; nr. 7 — „ultracontrast".

**Utilizarea hîrtiilor fotografice**. Pentru copierea prin contact şi prin proiecţie (mărire) sînt:

*a*) cu bromură de argint — universale (unibrom) nr. 1, 2, 3, 4, 5;

*b*) cu clorobromură de argint (bromportret) nr. 1, 2, 3, 4.

Pentru copiere prin contact sînt:

*a*) cu bromură de argint — universale (unibrom) nr. 6 şi 7;

*b*) cu clorobromură de argint (contabrom) nr. 1, 2, 3, 4;

*c*) cu clorură de argint (fotocont) nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;

*d*) cu iodoclorură de argint (iodocont) nr. 1, 2, 3.

Hîrtiile *unibrom* sînt universale, şi sînt indicate pentru copierea celor mai diferite feluri de negative, atît în semitonuri cît şi a acelora în linii.

Hîrtia *bromportret* şi *contabrom* are următoarele proprietăţi: în funcţie de regimul de developare, aceste hîrtii îşi schimbă culoarea, de la negru-maro pînă la maro-roşcat (contabrom) şi de la negru „cald" pînă la maro închis (bromportret).

Hîrtia bromportret este mult mai sensibilă decît contabrom şi se utilizează în special pentru portrete fotografice.

Pentru a obține pe hîrtia fotografică bromportret diferite nuanțe de culoare, aceasta trebuie tratată într-o soluție revelatoare, avînd următoarea compoziție :

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru | | 75 g |
| Hidrochinonă | | 20 g |
| Carbonat de potasiu | | 100 g |
| Bromură de potasiu | | 2 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Temperatura soluției 18—20°.

Nuanțele maro închis se obțin prin developare în acest revelator, diluat cu apă în proporția de 1 : 3 sau 1 : 4. Nuanțele cafenii mai deschise se obțin printr-o diluare și mai mare cu apă (cîteodată se admite un raport între revelator și apă de 1 : 8).

Cu cît este mai concentrată soluția revelatoare, cu atît va fi mai negru tonul (colorația) hîrtiei. Timpul normal de developare în această soluție este de 2 min.

La developarea în aceeași soluție, timp de 2 min, hîrtia contabrom dă nuanțe negre „calde''. Nuanța maro închis se obține diluînd această soluție cu apă în proporție de 1 : 8 și mărind expunerea în timpul copierii, de trei ori. Copiile de culoare maro deschis se obțin diluînd soluția pînă la 1 : 2 și mărind expunerea de patru ori. Copiile cu nuanțe maro roșcat pot fi obținute diluînd revelatorul pînă la 1 : 15 și mărind timpul de expunere de șase ori.

La utilizarea soluțiilor revelatoare diluate, pentru a obține nuanțe mai plăcute, va trebui să se mărească temperatura soluției pînă la 25—27°.

Hîrtia fotografică cu iodură de argint, folosită numai pentru copiere prin contact (din cauza sensibilității foarte mici), dă imagini de nuanțe verzi, în condiții normale de developare. Durata developării este de 1—1,5 min la temperatura de 18—20°. Revelatorul este cel normal.

În afară de hîrtiile care trebuie developate mai există hîrtii fotografice cu imprimare vizibilă — așa-numitele hîrtii aristotip.

Pe aceste hîrtii, în timpul copierii se obține o imagine vizibilă, care nu mai necesită developarea. Pentru a fixa imaginea obținută și pentru a îmbunătăți culoarea acesteia, hîrtia fotografică se tratează în mod special într-o soluție de viraj-fixaj. Stratul fotosensibil al hîrtiilor aristotip se compune în special din clorură de argint.

Materialele fotosensibile își modifică proprietățile odată cu trecerea timpului. Modificarea proprietăților constă în special în micșorarea fotosensibilității, a coeficientului de contrast și în creșterea densității optice a voalării. Acest lucru se explică prin faptul că chiar în stratul fotosensibil uscat, reacțiile chimice continuă, bineînțeles sub o formă foarte încetinită.

Posibilitatea de păstrare a materialelor fotografice este condiționată în mare măsură, de calitatea gelatinei, de tehnologia procesului de fabricație a stratului fotosensibil, cum și de condițiile de depozitare a produselor finite. În cazul unei depozitări îndelungate, de cele mai multe ori se observă o creștere a voalării. Voalarea acoperă în general întreaga suprafață a stratului de emulsie. Voaloarea se prezintă mult mai rar, sub formă de pete separate, care se descoperă după prelucrarea materialelor fotografice.

Fiecare material fotografic este garantat pentru un anumit termen de păstrare, în decursul căruia modificarea proprietăților stratului fotosensibil este neînsemnată. Astfel, plăcile fotografice negative pot fi păstrate timp de 12 luni; peliculele fotografice și cinematografice pot fi păstrate 9—18 luni, iar hîrtia fotografică de la 12 la 18 luni. Aceste termene nu arată numai decît că în caz de depășire materialul fotografic respectiv nu mai este bun de utilizat (în caz de păstrare corectă, aceste termene pot fi considerabil mărite).

Pentru o mai bună menținere a proprietăților stratului fotosensibil, materialele fotografice trebuie păstrate într-o încăpere în care nu se produc variații bruște de temperatură. Temperatura optimă de păstrare este de 12—14°. Încăperea în care se ține materialul fotografic, trebuie să fie uscată neinfectată de mucegai. În această încăpere nu trebuie să pătrundă gaze, ca hidrogen sulfurat, amoniac etc. Materialele fotografice nu trebuie păstrate în apropierea instalațiilor de încălzire (sobe, radiatoare sau țevi de calorifer), în lumină solară directă, în lăzi sau polițe executate din scînduri noi de pin, sau în același dulap cu diferite chimicale.

Cutiile și pachetele cu plăci fotografice, pelicule fotografice sau cu hîrtie fotografică nu trebuie așezate în cantități mari unele peste altele; ele nu trebuie zdruncinate puternic sau aruncate, deoarece în toate aceste cazuri poate apare așa-numita voalare de fricțiune sub formă de dungi negre, de diferite forme și lățimi. Această voalare de fricțiune, apărută din cauza frecării sau apăsării exercitate asupra stratului de emulsie, se observă numai după developare.

CAPITOLUL III

# FOTOGRAFIEREA

Viaţa luminoasă şi multilaterală a Uniunii Sovietice oferă un material bogat şi plin de conţinut pentru arta sovietică şi în special pentru fotografie. Problema principală a creaţiei fiecărui artist este redarea corectă a realităţii; rezolvarea reuşită a acestei probleme depinde, în primul rînd, de adînca înţelegere a vieţii de către artist, de abilitatea de a găsi în ea trăsăturile noului, importantului, ale evoluţiei; depinde de puterea artistului de a reflecta aceste fenomene în operele sale.

Reprezentarea justă şi impresionantă a muncii creatoare şi a felului nou de viaţă al oamenilor sovietici, reprezentarea expresivă a minunatei arhitecturi a oraşelor socialiste şi a naturii transformate de către om, iată obiectul de creaţie a adevăratului artist-fotograf, oricare ar fi genul de fotografie de care ar fi legată activitatea sa; iată despre ce trebuie să povestească fotograful prin graiul sincer şi emoţionant al artei.

Al gerea subiectului şi rezolvarea corectă a cadrului determină calitatea viitoarei fotografii. Cu toate acestea, numărul infinit al subiectelor ce pot fi fotografiate, cum şi multiplele posibilităţi de alegere a rezolvării grafice, fac imposibilă recomandarea unor reţete oarecare, care să asigure obţinerea unor fotografii bune, expresive, deoarece urmînd o astfel de cale de rezolvare a problemei, apare implicit şablonarea şi primitivismul, care sînt departe de artă. Arta adevărată, există acolo unde se găseşte o adîncă înţelegere a sensului evenimentelor reprezentate, o înaltă cultură inventivă.

De un mare ajutor în ridicarea măiestriei fotografului este nu numai studierea celor mai bune exemplare ale fotografiei ruse şi sovietice, dar şi studierea moştenirii rămase de la marii pictori peisajişti, Repin, Suricov, Levitan, Serov, apropiaţi şi înţeleşi de popor. În lucrările lor, fotografii trebuie să tindă la compoziţii tot atît de clare, la o reliefare a individuali-

tăţilor, la acea mare veriditate, care sînt proprii marilor opere ale pictorilor ruşi.

Imaginea fotografică trebuie să producă o impresie completă şi finită; în ea trebuie să fie clar exprimat conţinutul principal al compoziţiei, şi toate elementele reprezentative ale fotografiei trebuie să fie subordonate acestei idei principale (v. fotografia 1 de la sfîrşitul cărţii). Elementele de importanţă secundară ale pozei trebuie să se găsească într-un raport corect cu obiectul principal al fotografiei; ele nu trebuie să sustragă atenţia de la acesta, ci să completeze şi să aprofundeze tema principală. Acest lucru se realizează atît prin compoziţia constructivă a cadrului, depinzînd în primul rînd de punctul de fotografiere ales, de obiectivul utilizat cît şi de condiţiile respective de iluminare.

Evident că rezolvarea acestui amplu complex de probleme creatoare este imposibilă fără o perfectă cunoaştere a tehnicii fotografice. De multe ori se întîmplă că o idee bună nu poate fi realizată din cauza practicii insuficiente a fotografului, iar temele slab rezolvate grafic (reprezentate) nu sînt percepute de către privitori.

Totodată însă înclinarea prea mare pentru tehnică duce adesea la obţinerea unor fotografii pur formale; duce la folosirea diferitelor mijloace reprezentative pur tehnice ale fotografierii, fără legătură cu conţinutul pozei fotografice — adică ruperea de viaţă, stilizarea moartă, distorsionarea obiectului fotografiat din cauza căutării formale a unor construcţii de lumină şi de compoziţie, de efect, inutile.

O astfel de negare a importanţei ideii interioare a conţinutului, a vieţii imaginii fotografice — din cauza goanei după strălucirea laturii externe, tehnice a fotografiei — abate pe fotograf de la marile căi ale artei realismului socialist şi duce la formalism.

Tehnica trebuie să ocupe în munca fotografului un loc bine definit: ea trebuie să servească doar ca mijloc pentru realizarea ideilor creatoare ale acestuia.

Aplicarea artei fotografice este extrem de largă; există nenumărate feluri de fotografiere diferite, dintre care cele mai răspîndite sînt: 1) peisajul; 2) portretul; 3) arhitectura; 4) fotografierea diferitelor obiecte; 5) reportajul şi 6) reproducerile fotografice.

În cele ce urmează se vor studia aceste genuri ale fotografierii, cum şi principalele metode tehnice legate de acestea şi destinate pentru a simplifica obţinerea unor fotografii expresive şi de calitate superioară.

În arta plastică, prin peisaj se înțelege reprezentarea artistică a naturii. Realitatea oferă fotografului naturalist o mare bogăție, o varietate de subiecte pentru fotografiat.

Bogățiile naturale ale țării sovietice, lumea animală și vegetală variată pe care o cuprinde, toate acestea sînt subiecte de reprezentare în fotografiile de peisaje.

Peisajul de vară, de iarnă, de toamnă și de primăvară, de noapte, de dimineață, sau de seară, peisajul urban sau rural, de munte sau de mare, cum și alte multiple aspecte ale peisajului dau un material foarte bogat pentru creația fotografului.

Peisajul este adesea tema principală a reprezentării, însă cîteodată, în cazul fotografiilor de peisaj, obiectul central al imaginii îl constituie omul, inclus organic în compoziția peisajului.

Cel mai greu lucru de realizat la fotografierea peisajului este scoaterea în evidență a principalului astfel ca să se îndrepte asupra acestuia atenția privitorului. Aceasta se obține, în primul rînd prin stabilirea precisă a compoziției cadrului, eliberarea pozei de elementele inutile, care sustrag atenția privitorului de la elementul principal al subiectului.

Deseori frumusețea și armonia distinctă a cadrului este favorizată de utilizarea în compoziție a unor elemente de prim plan: crengile arborilor, detalii ale construcțiilor arhitecturale etc. (v. fotografia 2).

Alegînd un anumit peisaj pentru fotografiere, nu trebuie numaidecît reprezentate planurile panoramice largi, dacă acest lucru nu este cerut de proiectul precis al compoziției.

Aceste planuri largi redau cîteodată mai rău ideea fotografului, care a dorit să arate frumusețea și bogăția localității respective, decît o porțiune oarecare bine aleasă, caracteristică pentru peisajul regiunii alese, avînd elementele așezate expresiv și bine iluminate.

O mare importanță pentru expresivitatea unei fotografii de peisaj o are felul iluminării. În funcție de iluminare, același peisaj poate arăta fie vesel (senin) fie posomorît. Distribuția luminilor și a umbrelor pe obiectul fotografierii este de importanță capitală pentru crearea compoziției tonale a cadrului, care favorizează o percepere mai bună a subiectului fotografiei, de către privitor.

Lumina cea mai comodă pentru fotografierea peisajelor este lumina solară, atunci cînd soarele se află lateral și nu prea

sus. În acest caz peisajul capătă relief și o anumită adîncime, scoasă în evidență de alternarea luminilor și umbrelor.

Compoziții de lumină interesante pot fi obținute și în cazul cînd soarele se află în sensul opus razei vizuale a obiectivului (v. fotografia 3).

Poziția soarelui la zenit este puțin favorabilă pentru fotografierea peisajului. În acest caz, obiectele aproape că nu dau umbre, astfel că peisajul apare plan și neexpresiv pe fotografie, iar datorită marii străluciri a soarelui de amiază, întregul joc de lumini al fotografiei devine deosebit de contrastat; imaginea își pierde plasticitatea, piesele din umbră devin neplăcute ochiului.

Pentru fotografierea peisajului este nefavorabil și cazul cînd soarele este în spatele aparatului fotografic. În acest caz umbrele obiectelor cad chiar în spatele obiectelor, astfel că sînt invizibile din punctul de unde vizează aparatul fotografic. Din această cauză imaginea devine de asemenea plată; peisajul își pierde relieful.

În zile puternic înnorate sau mohorîte, umbrele subiectului pozat lipsesc de asemenea, astfel încît fotografia devine cenușie, monotonă. Fotograful recurge la acest fel de iluminare numai în cazul cînd aceasta corespunde felului de tratare a subiectului, favorizînd punerea în evidență a temei fotografice (fotografia 4).

Fotografierea peisajului necesită adesea o studiere îndelungată a subiectului ce trebuie fotografiat. Fotograful trebuie să știe cum arată subiectul ales de el , la iluminări diferite; el trebuie să știe să aleagă din multiplele feluri de iluminare pe aceea care corespunde mai mult caracterului subiectului fotografiei respective. Cîteodată la o fotografie este necesar să se aștepte ca norii trecători să elibereze complet soarele; în alte cazuri din contra, se obține un desen expresiv de lumini atunci cînd soarele este parțial sau complet acoperit de nori.

O anumită greutate în fotografierea peisajelor o prezintă faptul că natura care atrage adesea ochiul prin combinațiile sale de culori — prin colorit — trebuie să fie reprezentată pe fotografie în alb-negru. De aceea, alegînd subiectul de fotografiat, fotograful trebuie să încerce să-și reprezinte respectivul peisaj astfel cum ar apărea în poza alb-neagră. Pentru ușurarea acestei probleme există așa-numitele filtre, care sînt sticle colorate în albastru sau maro, fixate în monturi. Privit prin acest fel de filtru optic, peisajul apare într-o singură culoare, apropiindu-se într-o oarecare măsură de tonalitățile imaginii fotografiate în alb-negru.

**Fotografierea peisajului de vară.** Elementul principal al peisajelor de vară îl prezintă vegetația verde, avînd cele mai diferite nuanțe de verde, cum și cerul albastru. În afară de aceasta, plantele înflorite, hainele de vară de culori deschise ale oamenilor etc. colorează peisajul în cele mai felurite culori.

Pentru a reproduce aceste nenumărate culori în nuanțele alb-negrului din fotografie, este necesar să fie redate prin diferite tonuri de cenușiu, corespunzînd, prin intensitatea lor, culorilor din natură. De aceea, înainte de toate, peisajele de vară trebuie fotografiate pe materiale fotografice sensibilizate, sensibile la toate lungimile de undă ale spectrului vizibil. Aceste materiale fotografice sînt plăcile și filmele negative ortocromatice, pancromatice și izopancromatice.

Redarea corectă a culorilor în nuanțele alb-negrului din fotografie este favorizată de asemenea prin folosirea filtrelor fotografice. De cele mai multe ori, în acest scop sînt folosite filtrele galbene, de densități optice diferite.

Densitatea filtrului fotografic are influență asupra timpului de expunere; cu cît este mai mare densitatea, cu atît va fi mai mare timpul de expunere. Această mărire a timpului de expunere, din cauza densității filtrului, se numește în general coeficient de expunere. Coeficientul de expunere al filtrului fotografic nu este o mărime constantă; el depinde, nu numai de culorile obiectului ce trebuie fotografiat și de tipul materialului negativ, ci și de compoziția spectrală a luminii, care se schimbă în funcție de ora zilei și de starea timpului în timpul fotografierii.

Utilizarea filtrului galben la fotografierea peisajului duce la o oarecare deschidere a culorii verdeții și la o întunecare a culorii cerului astfel încît pe cer se vede clar conturul norilor.

Trebuie să se folosească cu atenție aceste posibilități ale filtrelor fotografice, utilizîndu-le în strictă conformitate cu conținutul fotografiei, deoarece filtrele galbene dense dau un efect plastic caracteristic, variind însăși particularitățile obiectului fotografiat. O și mai mare atenție trebuie acordată folosirii filtrelor portocalii și roșii, deoarece în aceste cazuri culorile subiectului fotografiat suferă modificări și mai profunde în fotografie. Astfel, cerul albastru apare negru la fotografierea cu filtru roșu, norii albi apărînd orbitor de albi; nisipul galben apare alb la fotografierea cu filtru portocaliu etc.

Posibilitățile plastice ale fotografierii cu filtru pot fi evident larg utilizate de către fotograf, însă într-o strictă subordonare față de conținut și cu problemele plastice care se pun în cazul respectiv.

Trebuie să se ţină seama, de asemenea, că filtrele galbene, portocalii şi roşii măresc contrastul imaginii fapt care duce cîteodată la dispariţia detaliilor aflate în umbră. Acest lucru se explică prin faptul că în natură umbrele sînt iluminate de către lumina difuză a cerului, care are o coloraţie albastră deschisă, în timp ce părţile luminate ale obiectului reflectă în obiectivul aparatului fotografic razele galbene ale luminii solare directe.

Filtrele fotografice (galbene, portocalii şi roşii) lasă să treacă selectiv fluxul de lumină, absorbind parţial sau total razele albastre deschis. Din această cauză umbrele par că îşi pierd luminozitatea şi sînt fotografiate cu o oarecare subexpunere. Evident că cu cît sînt mai profunde umbrele, cu atît ele vor reflecta mai puţin lumina şi cu atît va fi mai importantă acţiunea filtrului fotografic asupra redării detaliilor aflate în umbră.

La fotografierea peisajelor de vară au o mare importanţă norii albi care dau viaţă imaginii, iar forma lor variată poate favoriza crearea unui caracter mai expresiv al pozei fotografice (fotografia nr. 5). Conturul norilor în clişeu, depinde în mod hotărîtor de filtrul folosit la fotografiere, precum şi de sensibilitatea cromatică a materialului negativ utilizat. Astfel, în cazul utilizării filtrelor roşii, pe fotografie vor fi redaţi clar şi norii albi, aproape invizibili pentru ochi. Norii bine vizibili, au un relief pronunţat, pot fi fotografiaţi şi fără filtru: la un timp de expunere corespunzător ei sînt redaţi bine pe stratul fotosensibil.

Deseori în peisajele de vară, subiectul fotografiei îl constituie spaţiile mari de apă: marea, rîurile, lacurile. Una din problemele tehnice în aceste fotografii o constituie redarea unduirii apei, care în mare măsură depinde de direcţia de cădere a razelor solare pe suprafaţa apei faţă de axul optic al obiectivului fotografic.

Rezultate bune se obţin atunci cînd spaţiile de apă sînt iluminate de lumina solară lateral sau din faţă, creindu-se astfel scînteieri şi reflexe pe apă (fotografia nr. 6). Redarea diferitelor obiecte reflectate în apă în fotografie favorizează de asemenea punerea în evidenţă a aspectului caracteristic al apei.

La fotografierea peisajelor de vară, fotograful intîlneşte deseori atît ceaţă deasă, cît şi ceaţă uşoară care fac ca obiectele aflate departe să fie redate nedistinct pe fotografie.

Particulele fine de substanţe solide sau lichide care creează ceaţa uşoară, împiedică propagarea liniară a razelor de lumină prin aer. Razele de lumină, ciocnindu-se de aceste particule îşi schimbă de mai multe ori direcţia şi se împrăştie în aer.

Radiațiile albastre și violete, care au lungimi de undă mici, sînt supuse în mare măsură acestor împrăștieri; ceața ușoară are o influență mult mai mică asupra porțiunii din spectru cu lungimi de undă mari. Ceața constituită din picături de apă mai mari împiedică și mai mult propagarea liniară prin aer a tuturor razelor vizibile ale spectrului, împrăștiindu-le aproape în egală măsură.

Omul s-a obișnuit cu fenomenul de pierdere a clarității trăsăturilor obiectelor îndepărtate, legînd acest fenomen, în general, de distanțele mari, de așa-numita perspectivă aeriană. Din această cauză și în fotografie, aceste feluri de ceață, dacă nu sînt mult prea dense, favorizează redarea spațială a subiectului fotografiat, dîndu-i un anumit efect artistic.

În caz de ceață ușoară, fotografia poate fi făcută cu materiale pancromatice sau izopancromatice, utilizînd filtre. Trebuie să se țină seama că filtrele galbene dense și, cu atît mai mult, filtrele portocalii sau roșii micșorează într-o anumită măsură efectul ceții asupra imaginii fotografiate; din această cauză astfel de filtre trebuie utilizate în conformitate cu scopul plastic urmărit de fotograf. Cu cît va fi mai mică densitatea optică a filtrului fotografic, cu atît va fi mai vizibil efectul ceței pe fotografie.

În unele cazuri speciale, este necesar să se redea pe fotografie cît mai clar obiectele îndepărtate. În prezent se fabrică tipuri speciale de emulsii fotografice care permit fotografierea prin ceață, obținîndu-se fotografii clare, distincte, ale obiectelor aflate la mari depărtări, chiar în cazurile cînd aceste obiecte nu sînt vizibile cu ochii, fiind acoperite de ceață.

Fotografierea prin ceață se bazează pe faptul că în compoziția energiei luminoase, care este reflectată de către oricare dintre obiectele iluminate, intră nu numai razele luminoase vizibile, ci și raze invizibile, cu lungimi mari de undă, așa-numitele raze infraroșii, sau cum li se mai spune, raze calorice. Materialele negative speciale, denumite infracrom sînt sensibilizate în mod suplimentar față de razele infraroșii, care au proprietatea de a trece prin ceață fără a fi împrăștiate sau foarte puțin împrăștiate. Fotografierea cu infracrom se face printr-un filtru roșu dens, care nu lasă să treacă razele spectrului vizibil.

Se fabrică cîteva tipuri de materiale infracrom, care diferă prin sensibilitatea lor față de razele infraroșii de diferite lungimi de undă. Cu cît este mai mare lungimea de undă a razelor infraroșii, cu atît ele vor trece mai ușor prin ceață; în acest mod, cu cît este mai deasă ceața, cu atît emulsia fotografică va trebui să fie mai sensibilă la o lungime de undă mai mare a razelor

infraroşii. Materialele infracromatice moderne permit fotografierea obiectelor care se găsesc la depărtare de mai mulţi kilometri faţă de punctul de fotografiere (de exemplu — fotografierea din avion).

Materialele infracrom se întrebuinţează de asemenea şi pentru fotografierea în întuneric, putîndu-se obţine fotografii, atît ale obiectelor care radiază, cît şi ale obiectelor care reflectă razele calorice. Aceste raze trecînd prin obiectivul aparatului fotografic, ajung la materialul negativ sensibilizat pentru aceste radiaţii şi formează o imagine latentă care se prelucrează în soluţiile revelatoare obişnuite. Prelucrarea fotografică a materialului infracrom se face fie în întuneric complet, fie cu ajutorul unui filtru verde, foarte dens. Filtrul roşu obişnuit este inutilizabil în acest caz deoarece el lasă să treacă tocmai razele luminoase la care este sensibil materialul infracrom.

Nu se recomandă fotografierea peisajelor obişnuite pe material infracrom, deoarece sensibilitatea cromatică a acestui material, cît şi filtrul roşu prin care se face fotografierea duc la o mare deformare, pe clişeu, a culorilor obiectului fotografiat. În aceste cazuri, cerul apare complet negru, verdeaţa copacilor, care reflectă o foarte mare cantitate de raze infraroşii apare aproape albă, astfel încît copacii par acoperiţi de zăpadă.

**Fotografierea peisajului de iarnă.** Elementul principal al imaginii la fotografierea peisajului de iarnă este zăpada, care acoperă pămîntul, copacii şi clădirile. Peisajele de iarnă constituie un material foarte artistic şi preţios pentru fotografiere, însă impun fotografului o deosebită iscusinţă profesională.

Nuanţarea fină a tonurilor peisajului acoperit de zăpadă poate fi redată în fotografie numai dacă expunerea este corect făcută, deoarece supraexpunerea face ca fotografia să piardă gradaţiile dintre umbră şi lumină pe zăpadă, astfel că aceasta îşi pierde relieful natural şi apare neexpresivă şi monotonă, de parcă ar fi o pînză albă uniformă.

La fotografierea peisajelor care cuprind unele obiecte întunecate (de exemplu, copaci, clădiri etc.), subexpunerea datorită marii diferenţe de luminozitate între diferitele părţi ale obiectului face ca detaliile întunecate ale peisajului să apară în fotografie sub formă de siluete; întreaga imagine apare dură, foarte contrastată (fotografia nr. 7).

Expunerea corectă la fotografierea peisajelor de iarnă va fi o expunere medie, la care zăpada suferă o oarecare supraexpunere, iar umbrele şi obiectele întunecate o subexpunere. Evident, alegerea unui astfel de timp de expunere cere o anumită experienţă profesională.

În redarea reliefului spațiilor acoperite de zăpadă, a specificului zăpezii, a luciului mat al acesteia, a semitonurilor și trecerilor de la lumină la umbră, un rol primordial îl are iluminarea.

Iluminarea difuză sau iluminarea din față favorizează prea puțin rezolvarea acestor probleme; din această cauză, peisajele de iarnă se fotografiază de obicei în orele de dimineață sau de seară, cînd soarele aproape de orizont dă obiectelor umbre oblice lungi și prin razele sale mult înclinate subliniază atît specificul zăpezii cît și relieful regiunii.

Fotografierea peisajelor de iarnă pe timp urît este de cele mai multe ori nereușită, deoarece caracterul lipsit de contraste al subiectului ce trebuie fotografiat, în combinație cu iluminarea difuză dă o fotografie inexpresivă, cenușie. Dacă trebuie să se facă fotografii pe timp urît (de exemplu reportaje la anumite evenimente) se folosesc materiale negative de mare contrast și se fotografiază cu o oarecare subexpunere, care mărește contrastul imaginii; în acest caz, negativul se tratează cu un revelator contrast, cu acțiune rapidă. Peisajele de iarnă vor trebui fotografiate pe materiale pancromatice sau izoortocromatice negative obișnuite, utilizînd filtre fotografice. Zăpada curată sau ghiața strălucitoare prezintă o nuanță albăstruie pe timp frumos, iar umbrele pe acestea au o culoare albastră-cenușie. Filtrul galben va favoriza redarea gradației fine a luminilor și umbrelor subiectului fotografiat.

La fotografierea subiectelor cu zăpadă, nu se recomandă utilizarea filtrelor galbene dense și cu atît mai mult a filtrelor portocalii, deoarece aceste filtre fac imaginea prea contrastată datorită faptului că întunecă porțiunile imaginii aflate în umbră. Acest lucru face ca imaginea să fie lipsită de căldură și plasticitate, care sînt proprii peisajelor cu zăpadă și, prin urmare, utilizarea acestor filtre deformează subiectul fotografiei.

Zăpada este un reflector puternic care dă o mare cantitate de lumină difuză creînd pe imaginea fotografică diferite scînteieri și reflexe. Din această cauză, fotografierea peisajelor de iarnă trebuie să se facă cu material negativ antihalo, folosindu-se în mod obligator și un parasolar fixat pe obiectiv. Rezultate bune se obțin prin utilizarea obiectivelor foarte luminoase (optică albastră).

Dacă în afară de zăpadă, în peisaj se mai găsesc și obiecte întunecate, intervalul de luminozități a subiectului ce trebuie fotografiat va fi foarte mare. De aceea calitatea unei astfel de imagini va fi cu atît mai bună, cu cît latitudinea fotografică a materialului fotosensibil va fi mai mare; în aceste cazuri,

tratarea negativului se face de obicei în revelator moale, egalizator (revelator cu glicină sau numai cu metol) care măresc latitudinea fotografică a materialului și micșorează contrastul imaginii.

**Fotografierea peisajului nocturn.** Fotosensibilitatea considerabilă și latitudinea mare de expunere a materialelor negative moderne a făcut posibilă fotografierea în condiții de iluminare foarte slabă.

În practică fotografică au căpătat o mare răspîndire fotografiile nocturne în care apar izvoare intense de lumină, artificială: fotografiile nocturne ale străzilor iluminate sărbătorește, fotografiile jocurilor de artificii etc. Astfel de fotografii sînt de mare efect însă cer o anumită practică și posedarea deplină a tehnicii fotografice.

Iluminarea nocturnă se caracterizează prin contraste puternice între luminozitatea puternică a izvoarelor de lumină artificială și luminozitatea slabă a subiectului propriu-zis. Astfel, fotografiile nocturne luate cu timp de expunere calculat după luminozitatea puternică, vor reproduce normal detaliile luminoase ale cadrului, în timp ce restul obiectelor din fotografie vor apărea puternic subexpuse. Tocmai prin aceasta se creează efectul iluminării nocturne pe fotografie.

Se mai poate obține și un alt fel de joc de lumini în fotografiile nocturne. Astfel, dacă intenția autorului este de a reda pe fotografie suficient de distinct detaliile obiectului, păstrîndu-se efectul de noapte, adică de a obține o imagine cu contrast mic și cu plasticitate mare, atunci se poate recurge la fotografia cu dublă expunere.

În practică acest lucru se realizează în modul următor: aparatul fotografic se fixează pe un stativ stabil care garantează imobilitatea deplină a aparatului; prima fotografie se face spre sfîrșitul zilei, cu o considerabilă subexpunere, urmărindu-se prin aceasta reproducerea slabă a detaliilor obiectului fotografiat. Fotografierea va trebui făcută cu filtru fotografic pentru a obține un ton suficient de întunecat al cerului.

După aceea, fără a deplasa aparatul din punctul stabilit, se face o a doua expunere seara, calculată pentru o redare normală a strălucirii intense a izvoarelor de lumină.

Fotografierea peisajului nocturn cu dublă expunere, poate fi realizată cu ajutorul oricărui aparat fotografic. Dacă fotografierea se face cu un aparat de tip „Fotocor" sau „Moskva", atunci ambele expuneri, pe aceeași placă, pot fi făcute cu ajutorul obturatorului sau cu capacul obiectivului. Dacă însă fotografierea se face cu un aparat de tip „FED" sau „Kiev",

adică cu aparate care necesită transportul peliculei pentru armarea obturatorului, atunci expunerea se face cu ajutorul capacului obiectivului, reglînd în prealabil obturatorul pentru timp lung de expunere. În acest caz, butonul declanşator al obturatorului se blochează cu ajutorul unui dispozitiv simplu, oarecare (inel de cauciuc, curea etc.).

Caracterul expresiv al fotografiilor nocturne este favorizat dacă în cîmpul vizual al obiectivului se află spaţii de apă, sau asfalt ud, adică suprafeţe care reflectă luminile nocturne. Trebuie să se observe ca lumina directă de la felinare sau de la farurile automobilelor care circulă, să nu pătrundă în obiectivul aparatului fotografic, deoarece acest lucru ar cauza o impresionare prea puternică a negativului, voalîndu-l total sau parţial.

La fotografierea jocurilor de artificii se obţin rezultate bune prin expunere prelungită, deoarece în cazul unei expuneri scurte, în cîmpul obiectivului se va putea încadra doar un număr infim de rachete, astfel încît imaginea va apare săracă, neexpresivă.

Pentru obţinerea unei expuneri prelungite a jocurilor de artificii pe acelaşi clişeu, se utilizează iluminarea foarte slabă a subiectului din timpul nopţii. Aparatul fotografic se fixează pe un stativ, iar obiectivul se diafragmează puternic şi se reglează pentru infinit. Se deschide obturatorul obiectivului şi se ţine astfel pînă ce mai multe rachete vor ajunge în cîmpul vizual al obiectivului. Ca urmare, pe clişeu vor apărea cîteva explozii de rachete, obţinîndu-se o imagine de foarte mare efect. Cîteodată la explozii mai puternice ale rachetelor, pot apărea pe fotografie şi clădirile sau copacii din apropiere, lucru care îmbogăţeşte foarte mult imaginea (fotografia nr. 8).

În general fotografiile nocturne se fac pe materiale negative foarte sensibile, pancromatice sau izoortocromatice. În majoritatea cazurilor nu este necesară utilizarea filtrelor.

Tratarea negativelor se face în soluţii revelatoare egalizatoare, cu acţiune înceată. Dintre astfel de revelatori se recomandă soluţiile obţinute conform reţetei nr. 8 şi 11 (p. 131—132).

Copiile pozitive ale fotografiilor nocturne trebuie să fie viguroase şi cu contrast; pentru copiere, va trebui să se folosească o hîrtie fotografică de contrast şi soluţii revelatoare energice, deoarece în caz contrar imaginea va apărea inexpresivă, similară cu imaginile obţinute ziua pe timp urît. La copierea şi la developarea pozitivului va trebui să se acorde atenţie, nu redării diferitelor detalii ale cadrului, ci caracterului general al imaginii, corespunzător caracteristicilor peisajului nocturn.

În practica fotografiilor este foarte răspîndită fotografierea ziua — „imitînd noaptea”. În acest caz, fotografierea se face în contra luminii, timpul de expunere alegîndu-se după porțiunile mai luminoase ale cadrului și folosind în același timp filtre portocalii sau roșii, care fac ca cerul să apară întunecat.

Alegînd timpul de expunere după porțiunile luminoase ale cadrului, toate porțiunile neluminate ale acestuia, care la fotografierea în contra luminii ocupă cea mai mare parte a cadrului, apar în fotografie mult subexpuse, cu absența totală a detaliilor, astfel că par siluete, creîndu-se în acest mod efectul nocturn.

Fotografierea în contra luminii se face de obicei ziua, atunci cînd soarele se găsește aproape de orizont. În unele cazuri fotografia se face cînd soarele este descoperit, iar în alte cazuri cînd soarele este acoperit, parțial sau total, de către nori. Pentru a micșora întrucîtva haloul dat de soare, acesta se acoperă, pe cît posibil, cu unul dintre elementele subiectului fotografiat, de exemplu craca unui copac sau o clădire oarecare.

**Importanța practică a fotografiilor de peisaj.** Aparatul fotografic trebuie să fie însoțitorul permanent al naturalistului în diferitele expediții, excursii sau lucrări de laborator. Fotografierea naturii vii poate fi o metodă auxiliară a studiilor științifice; în acest scop, ea este larg utilizată de către știința sovietică și este privită cu mare dragoste de către uriașa armată de tineri fotografi-naturaliști.

Profesorul S. I. Ognev, laureat al premiului Stalin, un mare entuziast și popularizator al științelor naturii, scrie următoarele în cartea sa:

„...orice biolog, zoolog sau botanist trebuie să fie fotograf, în caz contrar munca sa științifică va suferi de o anumită lacună esențială: în memoria sa, evident, se vor întuneca și se vor atenua imaginile interesante pe care le-a văzut, dar pe care fotografia științifică le poate oricînd reconstitui. Pentru pedagog, fotografia capătă o importanță și mai mare, în special dacă ținem cont de posibilitatea utilizării diapozitivelor.“

Marele învățat sovietic C. A. Timireazev, spunea:

„Sînt convins că va veni timpul cînd oamenii vor rătăci mai mult prin păduri și cîmpii, dar nu cu pușca, ci cu aparatul fotografic atîrnat de umăr și nu pentru a nimici vreo vietate nenorocită și pentru a se bucura doar în trecere, scurt timp, de priveliștile naturii, ci pentru a admira natura și dacă se prezintă ocazia, pentru a lua cu ei o reproducere pe cît posibil mai artistică a acesteia”.

Munca fotografului naturalist decurge în special în natură și este strîns legată de fotografia peisajului, deoarece în acest caz, peisajul este fie obiectul direct al imaginii, fie că este inclus în compoziția fotografică sub formă de decor activ, pe care sînt arătate animale, păsări etc.

Fotograful-naturalist trebuie să cunoască toate particularitățile fotografierii peisajului și afară de aceasta trebuie să aibă anumite cunoștințe de biologie, botanică, zoologie; el trebuie să aibă un spirit de observare dezvoltat, o mare rezervă de răbdare și de ingeniozitate — lucru cerut în special în studiile zoologice.

Greutatea fotografierii animalelor constă în special în marea mobilitate a acestora și necesită anumite deprinderi. Din această cauză, trebue să se înceapă cu momentele în care animalul se găsește în starea cea mai liniștită (de exemplu la mîncare, în timpul odihnei etc.).

Aceste fotografii de studiu sînt mai ușor de executat în grădini zoologice, în colțurile vii din școli, în fermele zootehnice., în rezervațiile naturale etc. Doar după căpătarea unor anumite deprinderi se poate trece apoi la fotografierea animalelor în libertate.

O vizare și mai rapidă o cere fotografierea captivantă, dar foarte dificilă a păsărilor. În acest caz, aparatul fotografic trebuie să fie totdeauna gata de funcționare, cu obturatorul reglat la viteza de declanșare necesară, cu deschiderea corespunzătoare a diafragmei, cu distanța focală reglată din timp, după oarecare puncte de orientare. După ce a așteptat momentul în care obiectul ce trebuie fotografiat a apărut în cadrul vizorului, fotograful apasă butonul de declanșare al obturatorului.

În majoritatea cazurilor, la fotografierea animalelor și păsărilor în natură, fotograful-naturalist este obligat să se camufleze (haine de camuflaj, pîndă îndelungată etc.).

Fotografierea insectelor de zi: fluturi, cărăbuși, libelule etc., nu prezintă nici un fel de greutăți, deoarece ele se întîlnesc adesea aproape în stare imobilă și cu o oarecare precauțiune pot fi ușor fotografiate, în special cu ajutorul aparatelor fotografice cu oglindă.

Fotografierea peștilor, a broaștelor țestoase etc., se face prin geamul acvariului sau terariului ,care trebuie să fie cît mai curat, iar apa cît mai transparentă. Este bine ca în spatele acvariului sau al terariului să fie așezat un fond neutru oarecare.

Fotografierea acvariului trebuie făcută utilizînd izvoare artificiale de lumină. Rezultate bune se obțin cu ajutorul a

două izvoare de lumină dintre care unul iluminează acvariul din spate (se așază în spatele acvariului și ceva mai sus decît acesta), iar celălalt — cu o lumină laterală, de sus. Bineînțeles că pe lîngă aceste izvoare artificiale de lumină, în încăpere trebuie să fie și lumina obișnuită a zilei.

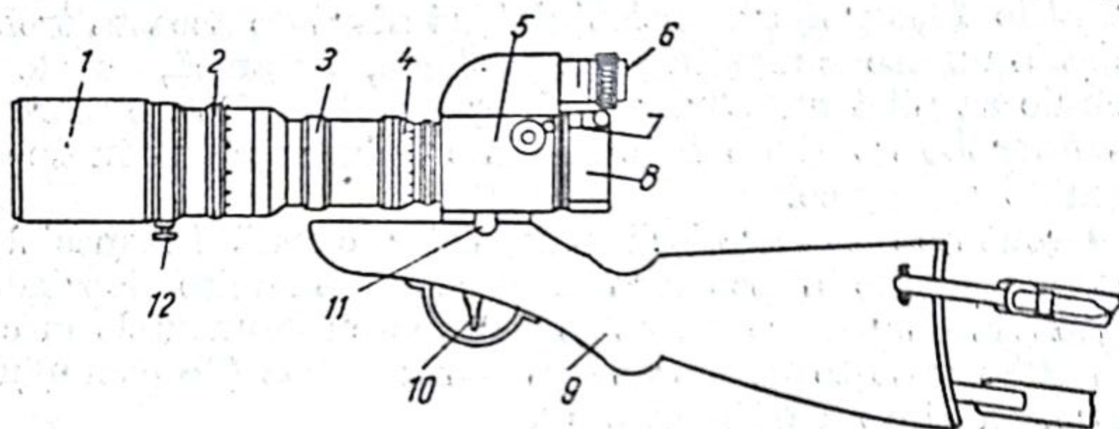


Fig. 29. Aparat fotografic „FS-2":

1 — parasolarul teleobiectivului; 2 — inelul diafragmei de la 1,5 — 11; 3 — inelul șurubului elicoidal al teleobiectivului; 4 — reglarea distanței în m; 5 — corpul camerei cu oglindă; 6 — dispozitivul de vizare cu ocular; 7 și 8 — dispozitiv pentru cuplarea aparatului fotografic „FED"; 9 — pat de pușcă; 10 — trăgaci pentru declanșarea obturatorului; 11 — dispozitiv cu ajutorul căruia teleobiectivul și camera cu oglindă se fixează la patul de pușcă; 12 — șurub de fixare pentru parasolar.

Un material inepuizabil pentru fotograful naturalist este furnizat de către plante. Se pot fotografia atît priveliști acoperite de vegetație cît și diferite plante sau detalii ale acestor plante. Este interesantă fotografierea lumii vegetale în diferite anotimpuri ale anului, la iluminări diferite. Un mare interes îl prezintă fotografierea proceselor și rezultatelor transformării miciuriniste a vegetației.

Fiecare aspect al muncii fotografului-naturalist necesită o anumită tehnică, anumite metode și utilaje. Utilajul fotografic al fotografului-naturalist trebuie să fie pe cît posibil de dimensiuni reduse, să fie portativ și comod pentru diferite condiții de lucru; deoarece naturalistul trebuie adesea să se cațăre în copaci, să se camufleze în tufișuri etc.

Pentru fotograful naturalist, cele mai comode sînt aparatele „Zenit", „Exakta", „Kino-exakta" și aparatele fotografice de format redus „FED", „Zorkii" și „Kiev". Aceste aparate au un obiectiv standard luminos, obiective interschimbabile și viteze de declanșare mari. Vizoarele cu oglindă sau cu alte sisteme optice ale acestor aparate fotografice servesc pentru încadrarea subiectului și pentru punerea la punct a obiectivului și permit ca fotograful să observe subiectul pînă în momentul fotografierii.

De cele mai multe ori, fotograful naturalist trebuie să se depărteze cît mai mult de locul fotografierii. Din această cauză, din echipamentul naturalistului trebuie să facă parte numai decît obiectivele cu distanță focală mare, cum și cu diferite distanțe focale, care lărgesc mult posibilitățile fotografierii.

Ținînd seama de cerințele fotografului-naturalist, industria optică sovietică produce un aparat special „FS-2", cunoscut sub denumirea „Fotosnaiper" (fig. 29). Acest aparat se compune dintr-un aparat fotografic „FED" montat pe un pat de pușcă și un adaos special cu oglindă, care permite ca fotograful să observe subiectul pînă în momentul declanșării obturatorului. În timpul fotografierii, fotograful observă subiectul cu ajutorul ochiului drept, de parcă l-ar ochi, iar cu mîna stîngă, cu ajutorul unei monturi prevăzute cu șurub elicoidal, reglează obiectivul. Fotografierea se face apăsînd trăgaciul patului de pușcă, care este cuplat mecanic cu butonul de declanșare al obturatorului aparatului fotografic „FED". Aparatul este prevăzut cu un teleobiectiv „Industar" avînd distanța focală de 300 mm și deschiderea relativă 1 : 4,5.

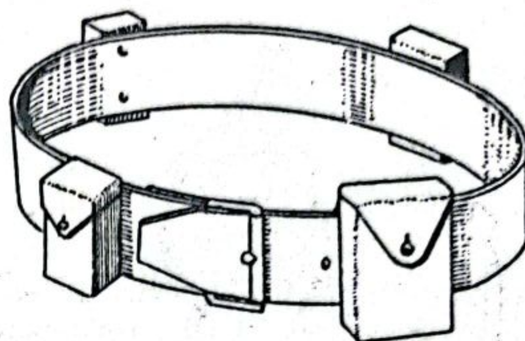


Fig. 30. Centura fotografului naturalist.

În unele condiții de lucru ale fotografului-naturalist, de exemplu la ascensiuni în munți, obișnuitele cutii de piele ale aparatului fotografic, sînt de ajuns de incomode. În aceste cazuri se recomandă fotografilor o centură specială de care sînt prinse buzunare pentru aparatul fotografic și pentru plăci sau pelicule fotografice (fig. 30). O astfel de centură poate fi ușor confecționată de oricine : ea este comodă în orice condiții de lucru și este suficient de încăpătoare.

Foarte comod este de asemenea și stativul de sfoară (fig. 31) care asigură fotografierea în bune condiții, din mînă, la timpuri mari de expunere.

Aproape indispensabil pentru fotograful-naturalist este sistemul de declanșare de la distanță a obturatorului aparatului fotografic (fig. 32), care permite ca fotograful să se depărteze la o oarecare distanță de locul unde se găsește aparatul fotografic și în acest mod să se camufleze.

Un accesoriu indispensabil pentru fotograful-naturalist trebuie să fie seria de filtre fotografice, deoarece în acest fel de fotografiere este foarte necesară redarea corectă a colorației

subiectelor fotografiate. Cele mai importante pentru lucrul naturalistului sînt filtrele galbene și portocalii.

Drept material negativ trebuie utilizat materialul izopancromatic sau izoortocromatic cu o cît mai mare sensibilitate. Pentru tratarea acestor materiale se vor întrebuința



Fig. 31. Stativul de sfoară.

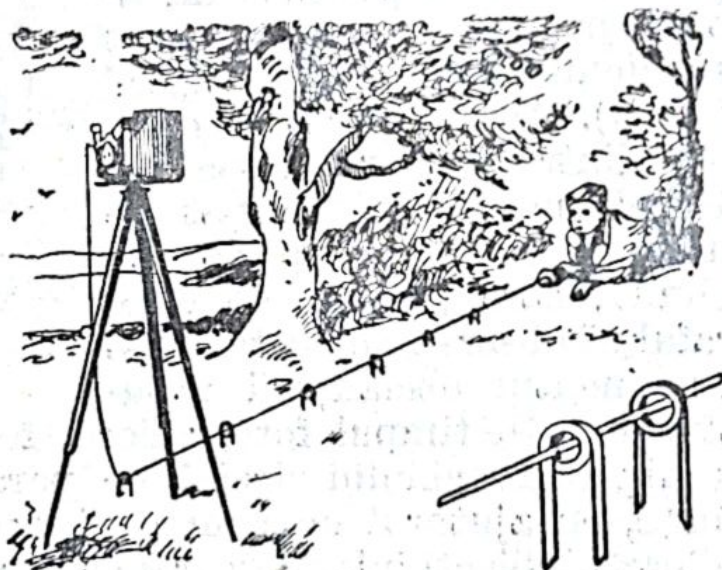


Fig. 32. Dispozitiv pentru declanșare de la distanță.

revelatori cu acțiune lentă, de egalizare, de exemplu revelatorul nr. 11.

Adesea fotograful-naturalist trebuie să lucreze în condiții climaterice deosebite; în zonele subtropicale umede și călduroase sau în nordul îndepărtat. Aceste condiții climaterice au influență dăunătoare, atît asupra materialelor fotografice, cît și asupra negativelor expuse, dar nedevelopate. Mînuirea materialelor fotografice în astfel de condiții nefavorabile cere o deosebită atenție.

Astfel, în regiunile reci casetele de material fotografic nu trebuie să treacă direct de la ger la căldură, deoarece în acest caz, pe stratul de emulsie se pot forma picături foarte mici de umezeală care deteriorează negativul.

În condițiile de mare umiditate a aerului, materialul fotografic trebuie ținut în săculețe de cauciuc (sau cauciucate), bine lipite în toate părțile. Astfel de săculețe de cauciuc sînt foarte comode însă trebuie ferite cu grijă de temperaturile ridicate ale aerului. Cîteodată în condiții foarte grele de expediție, materialele fotografice se ambalează în cutii metalice, care se lipesc cu cositor.

Trebuie să se țină seama că materialele fotografice de mare sensibilitate își schimbă proprietățile fotografice la temperatura și umiditatea ridicată a aerului : de obicei scade fotosensibilitatea globală a materialului fotografic și crește voalarea. În cazul depozitării îndelungate a materialului fotografic, în astfel de condiții nefavorabile, apar fenomenele de *fotoregresie* care fac să dispară treptat imaginea latentă.

De aceea, în cazurile cînd s-ar putea întîmpla o regresie a imaginii fotografice, negativele expuse trebuie să se developeze în primele cîteva zile după fotografiere, dacă acest lucru este posibil în condițiile expediției. Dacă însă condițiile expediției sînt astfel încît developarea imediată este imposibilă, după fotografiere va trebui să se ambaleze negativele în săculețe de cauciuc să se lipească bine marginile acestora și să fie ferite de căldură.

Clișeele obținute în timpul unei expediții și depozitate timp îndelungat nu trebuie developate toate deodată. Trebuie să se developeze unele negative caracteristice pentru întregul material (în privința subiectului și condițiilor de expunere) și să se stabilească astfel regimul corect de prelucrare, iar abia după aceea să se treacă la developarea întregului material fotografic. Dacă developarea de probă a descoperit pe negativ fenomenul de fotoregresie, atunci se aplică prelucrarea specială a negativelor, adică developarea se face într-un revelator energic, mărindu-se și timpul de developare.

Trebuie să se atragă însă atenția că uneori drept fenomene de fotoregresie sînt luate simplele subexpuneri, trăgîndu-se astfel concluzii incorecte în privința materialelor fotografice și în privința condițiilor de depozitare.

Evoluția fotografiei în culori a lărgit și a îmbunătățit foarte mult posibilitățile fotografului-naturalist. Un șir întreg de obiecte care apar monotone și inexpresive în fotografia obișnuită în alb-negru, fotografiate în culori capătă atît o expresivitate mare cît și un deosebit interes științific. Noțiunile generale expuse în capitolul despre fotografia în culori trebuie luate în considerație de către fotografii-naturaliști.

## PORTRETUL

Unul dintre cele mai răspîndite feluri de fotografie îl prezintă fotografierea portretului. În însușirea acestei ramuri grele și interesante a fotografiei, de către maeștrii tineri, este de mare ajutor practica sistematică, studierea atentă a lucrărilor

portretistice ale celor mai buni maeştri fotografi cum şi a marilor pictori ruşi : Repin, Surikov, Kramski şi alţii, de la care trebuie învăţată măiestria compoziţiei şi ştiinţa de a reda în portret viaţa interioară a omului.

Dificultatea fotografierii portretelor constă, în primul rînd, în crearea unei imagini care să redea pe deplin trăsăturile individuale caracteristice ale omului fotografiat.

Portretele pot fi de mai multe feluri : portretul individual, portrete în grup, portretul capului, bustului, portretul întregii staturi etc.

Calitatea fiecărei lucrări portretistice este determinată în mare măsură de către următorii factori : *a*) expresia feţei şi poziţia celui fotografiat, *b*) iluminarea, *c*) corelaţia dintre cel fotografiat şi fondul locului unde se face fotografierea, *d*) calitatea obiectivului şi poziţia aparatului fotografic, *e*) materialul negativ şi tratarea acestuia, şi *f*) procesul de obţinere a pozitivului.

**Expresia feţei şi poziţia celui fotografiat.** Tinzînd să realizeze o cît mai mare asemănare între portret şi original, fotograful trebuie să studieze înainte de toate faţa omului şi să-şi noteze ce expresie a feţei corespunde cel mai mult caracterului celui fotografiat. Aproape la toţi oamenii, partea dreaptă şi stîngă a feţei sînt oarecum asimetrice ; la unii, această asimetrie este mai puţin vizibilă, iar la alţii este mai vizibilă. De aceea, la fotografiere şi la alegerea atitudinii omului respectiv, este necesar să se întoarcă capul şi corpul acestuia astfel încît asimetria feţei să nu fie vizibilă, faţa să fie liniştită, fără încordare şi capul să se găsească în poziţia cea mai caracteristică celui care trebuie fotografiat (fotografia 9).

Tendinţa spre aşa-numita înfrumuseţare a omului în portret obţinută prin cele mai diferite procedee, duce în general la şablonare, la pierderea trăsăturilor individuale. Nu trebuie imitaţi anumiţi fotografi profesionişti, care redau imaginea omului fără nici o dependenţă de caracterul acestuia ; trebuie să se evite surîsurile şablon, pozele nefireşti, diferitele efecte de lumină care nu au nici un sens, cum şi alte metode care dau o frumuseţe standard, însă distrug în întregime arta adevărată.

Expresia feţei depinde în mare măsură de starea omului în momentul respectiv. Ea va fi complet diferită la omul care munceşte, la omul concentrat să asculte o lecţie, la cel care se odihneşte, la cel care rîde etc. În legătură cu aceasta, este bine să se dea omului ce trebuie fotografiat un anumit rol actoricesc care să dea un anumit sens comportării sale în faţa aparatului în timpul fotografierii.

Expresia feței este determinată de poziția ochilor, a frunții, a buzelor, fălcilor, ridurilor etc. ; de aceea, nici unul dintre detaliile feței nu trebuie să scape atenției fotografului.

Poziția trebuie să corespundă de asemenea caracterului pe care îl are omul fotografiat; ea trebuie să corespundă vîrstei acestuia și stării acestuia în momentul respectiv. Trebuie să se evite pozițiile încordate, teatrale, standard, care sînt totdeauna forțate și nenaturale. Înainte de fotografiere trebuie observată cu atenție poziția omului ce trebuie fotografiat, cum își ține mîinile, capul etc. și în timpul fotografierii să fie așezat în poziția cea mai naturală. O poziție nereușită poate duce la redarea deformată a omului pe fotografie, ducînd cîteodată chiar la o imagine caricaturală.

Trebuie să se acorde o atenție deosebită înclinării capului. De acest lucru fotograful trebuie să țină seama, în funcție de punctul de fotografiere ales. Astfel, dacă la fotografierea în format mare a unui portret, aparatul fotografic este așezat ceva mai sus decît nivelul ochilor celui care este fotografiat, iar capul acestuia este înclinat întrucîtva în jos și înainte, în fotografie vor apare deformate proporțiile feței și ale capului : fruntea apare foarte mare, nasul se lungește, bărbia se micșorează, iar gîtul se scurtează. Dînd capul ușor spre spate și în sus, bărbia va apărea mai mărită, iar fruntea și nasul se scurtează.

La fotografierea grupurilor, apare o oarecare greutate la plasarea în cadru a celor fotografiați. Toți oamenii din cadru trebuie așezați astfel încît să nu aibă poziții standard, fără nici o dependență unul față de altul, ci în așa fel încît fotografia să exprime clar legătura între cei fotografiați, să fie limpede ca idee și distinctă în privința compoziției (fotografia 10). Expresia feței și atitudinea fiecărui participant al grupului fotografiat trebuie să fie chibzuită și cît mai naturală. Atitudinile încordate și nenaturale apar și mai vizibile în fotografiile grup decît în portretul individual.

**Iluminarea portretului.** Un lucru foarte important în crearea unui portret expresiv îl constituie iluminarea. Lumina căzînd pe relieful feței creează treceri de lumină și umbră care permit să se obțină un anumit joc de lumină al portretului în fotografie. Utilizarea diferită a instalațiilor de iluminare duce la obținerea celor mai felurite efecte : cu ajutorul luminii se pot sublinia proeminențele feței, iar prin umbre adînci în părțile neluminate ale acesteia se poate crea un desen cu tonuri dulci. Marea varietate a metodelor de utilizare a iluminării este condiționată de faptul că portretele fotografice pot fi făcute atît la lumina naturală a zilei cît și la lumina artificială a läm-

pilor cu incandescență, a lămpilor speciale, la lumina magneziului cum și la iluminarea combinată din lumină solară și lumină auxiliară artificială.

La fotografierea portretelor (ca de altfel și în alte ramuri ale fotografiei) se deosebesc patru feluri de lumină, care sînt în funcție de felul cazurilor care urmează a fi rezolvate :

1) lumina de desenare este o lumină intensă dirijată care precizează detaliile subiectului ce trebuie fotografiat și care este baza efectului de iluminare ;

2) lumina generală de completare este o lumină difuză care asigură redarea detaliilor aflate în umbră. Lumina de completare vine de obicei dintr-o parte oarecare a aparatului fotografic ;

3) lumina de modelare este aceea ce se folosește în cazul redării riguros corecte a diferitelor elemente ale subiectului fotografiat ;

4) lumina „contra" (dirijată spre obiectiv) delimitează principalele contururi ale subiectului fotografiat. Lumina contra se aranjează de obicei în spatele subiectului fotografiat și ceva mai sus decît acesta. Acest fel de iluminare este foarte comod de utilizat în cazurile în care subiectul și fondul se contopesc din punct de vedere al tonului.

Combinînd diferit toate aceste feluri de iluminare, atît ca direcție a fluxurilor luminoase, cît și din punctul de vedere al iluminărilor create, fotograful reușește să lumineze în modul cel mai expresiv fața celui fotografiat.

Este imposibil să se recomande anumite scheme tip de iluminare pentru fotografierea portretelor, deoarece fiecare față necesită o iluminare adecvată. În unele cazuri rezultate mai bune se pot obține cu ajutorul luminii difuze calde, iar în altele, poate fi mai convenabilă o combinație între lumina generală de completare și lumina contra.

Importanța felului de iluminare pentru reușita generală a portretului se vede clar din fotografia 11, în care sînt prezentate diferite scheme de iluminare și portretele obținute în aceste cazuri.

La instalațiile obișnuite de iluminare artificială, folosite la fotografierea portretelor, lămpile cu incandescență și sofitele se montează în corpuri metalice reflectoare. Sofitele și reflectoarele, măresc gradul de iluminare al subiectului de fotografiat prin concentrarea și dirijarea luminii lămpii cu incandescență. Există un mare număr de tipuri de reflectoare, de la cele largi și puțin adînci folosite pentru obținerea unei lumini calde, difuze, pînă la cele adînci, cu diametrul mic al părții deschise

a reflectorului, — care permite să se obțină un flux luminos dirijat. Cu ajutorul acestor reflectoare adînci se creează scînteieri de lumină pe fața și pe figura celui fotografiat.

Tipul cel mai comod de reflector este reprezentat în fig. 33 *a*. Unele dintre aceste reflectoare se vînd în magazinele fotografice, iar pe altele le poate confecționa fotograful însuși.

Dacă este necesar să se îndulcească lumina dată de către o lampă, dispozitivele de iluminare se ecranează cu ajutorul unor ecrane semitransparente cu proprietăți de difuzie, din tifon, tulle, pînză subțire etc. (fig. 33, *b*).

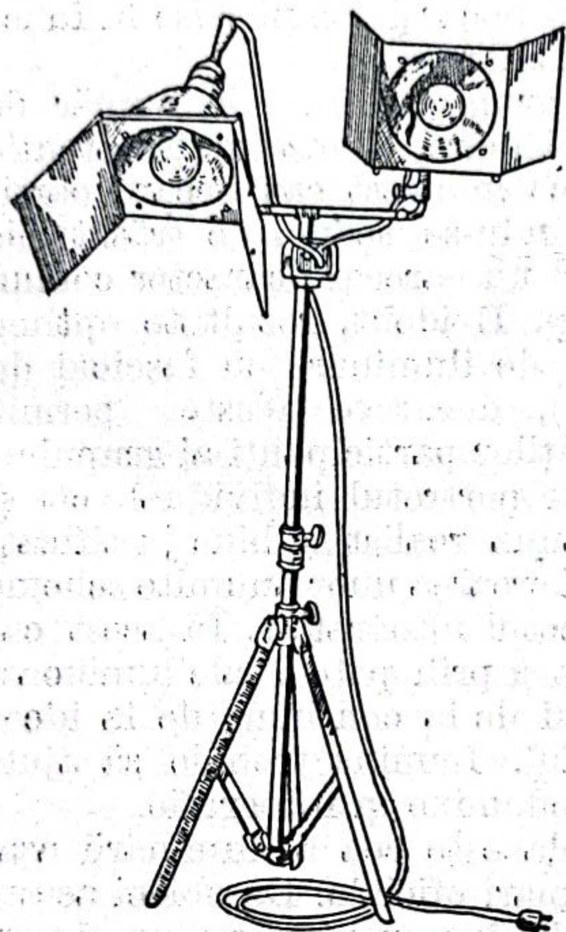


Fig. 33. *a*. Reflectoare.

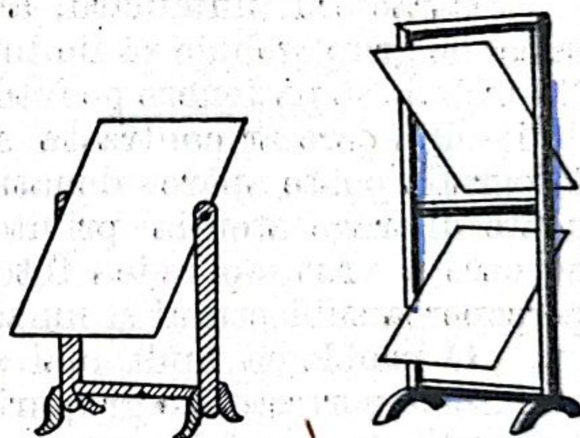


Fig. 33. *b*. Ecrane semitransparente.

După cum s-a văzut din cele expuse mai sus, în cazul fotografierii portretelor, iluminarea necesită aproape obligator utilizarea cîtorva izvoare de lumină (două, trei sau mai multe). Este greu să se indice numărul optim de lămpi pentru obținerea unui rezultat cît mai bun, deoarece acest lucru depinde atît de trăsăturile individuale ale feței iluminate, cît și de scopul plastic urmărit de fotograf. Fotografierea la lumina artificială trebuie începută însă cu utilizarea unui mic număr de lămpi și abia după aceea se poate trece la un număr mai mare de dispozitive de iluminare.

Cînd se folosesc cîteva lămpi în corpuri reflectoare, pentru iluminarea obiectului ce trebuie fotografiat, este necesar să se așeze corect fiecare din aceste lămpi, să se găsească direcția de cădere a fluxului luminos al fiecărei lămpi pe subiectul ce

trebuie fotografiat și să se determine în gradul de iluminare creat de fiecare lampă. Punînd succesiv în funcțiune fiecare dintre dispozitivele de iluminare întrebuințate, este necesar să se observe cu atenție modificările introduse în jocul de lumină, de către fiecare lampă conectată, pentru a observa clar efectul pe care fiecare dintre aceste lămpi îl va da în fotografie; trebuie să fie rezolvate, cu ajutorul fiecărei lămpi puse în funcțiune, anumite probleme de iluminare.

Executarea portretelor în grup, cu un mic număr de participanți cere o pricepere și mai mare, și mai multă atenție decît portretul individual, deoarece în acest caz fiecare participant trebuie să fie iluminat ținîndu-se seama de trăsăturile individuale ale acestuia și păstrînd un oarecare caracter comun al iluminării pentru întregul grup. Evident, rezultate optime se pot obține folosind dispozitive de iluminare cu fascicul de lumină limitat (reflectoare adînci), deoarece acestea permit iluminarea separată a fețelor diferiților participanți ai grupului.

Caracterul iluminării, atît în portretul individual, cît și în cel de grup trebuie să fie totdeauna realist și bine justificat. Nu trebuie să pasioneze pe fotograf crearea unor anumite scheme de lumină care ar contrasta subiectul fotografiat. În acest caz fotografia poate apărea denaturată și prin petele sale luminoase poate distrage atenția privitorului de la conținut, de la ideea pe care a vrut s-o redea fotograful. Lumina trebuie să ajute perceperea subiectului și nu să predomine în fotografie.

O problemă mult mai simplă este cea a iluminării așa-numitelor portrete ale grupurilor mari oficiale. De obicei aceste fotografii de grup, în care oamenii sînt aranjați pe un singur rînd sau pe mai multe rînduri sînt iluminate uniform, cu lumină difuză. Nu se urmărește, ba chiar este imposibil să se realizeze o iluminare de efect a fiecărui participant, în cazul grupurilor mari. De aceea, la fotografierea grupurilor mari trebuie să se observe doar ca fiecare dintre partcipanți să fie iluminat la fel și uniform. O astfel de iluminare poate fi realizată doar în cazul unui mare număr de dispozitive de iluminare. Este mai ușor să se fotografieze un grup mare la lumina zilei, însă nu în lumina directă a soarelui, deoarece în acest caz în fotografie vor apărea umbre dure. Cea mai favorabilă este situația atunci cînd soarele se găsește lateral sau în spatele aparatului fotografic. Mai favorabil este cazul cînd soarele, aflat în această poziție, este acoperit de către nori albi. Rezultate bune se obțin și în cazul fotografierii în umbră.

Cînd se fotografiază un grup mare este necesar să fie plasați astfel cei care trebuie fotografiați, încît persoanele în

haine de culoare deschisă să nu se găsească toate numai într-o anumită jumătate a pozei iar persoanele în haine de culoare închisă — în cealaltă jumătate.

O astfel de fotografie va apărea neechilibrată și nereușită. Persoanele în haine de culoare deschisă și închisă trebuie distribuite uniform, în întregul grup.

La fotografierea grupurilor dispuse pe cîteva rînduri, este necesar să se diafragmeze obiectivul. Deschiderea diafragmei depinde de profunzimea subiectului, adică de numărul șirurilor în care au fost dispuse persoanele. Deschiderea diafragmei se determină mai ușor cu ajutorul tabelelor sau cu ajutorul gradațiilor imprimate pe montura obiectivului. Punerea la punct se va face în acest caz pentru rîndul care se află ceva mai aproape de aparatul fotografic decît mijlocul întregului grup.

Grupul trebuie așezat la o oarecare depărtare față de fond, astfel ca fondul să apară în poză oarecum lipsit de contrast.

**Corelația dintre subiect și fond în portretul fotografic.** În portrete, fondul trebuie să favorizeze o cît mai bună degajare în cadru a figurii și a feței persoanei fotografiate. Decorul nu trebuie să distragă niciodată atenția privitorului de la obiectul principal al imaginii; din această cauză, de cele mai multe ori, fondul cel mai bun pentru portret este constituit de către o suprafață cu ton neutru. Astfel, drept fond se pot utiliza panouri pe care este întinsă pînză sau hîrtie de culoare cenușie, pături de culoare cenușie, suspendate pe pereți, pînză de sac. etc.

Persoana care este fotografiată nu trebuie așezată prea aproape de decor; distanța trebuie să fie de cel puțin 1 m; în caz contrar fondul va apărea prea distinct în fotografie. Dacă fondul nu este neutru și reprezintă un peisaj sau un interior care se găsește în profunzimea cadrului, persoana fotografiată trebuie așezată la o distanță de 3—5 m de la cele mai apropiate obiecte ale mobilierului din cameră sau ale detaliilor peisajului. Scăderea clarității odată cu depărtarea nivelează într-o anumită măsură împestrițarea decorului.

Iluminînd decorul, trebuie să se observe cu atenție ca petele de umbră și lumină pe acesta să nu capete un rol primordial, — să nu distragă atenția spectatorului de la imaginea principală. Iluminarea decorului trebuie să fie strîns legată de iluminarea persoanelor fotografiate.

În unele portrete decorul este în strînsă legătură tematică cu persoana fotografiată; el arată precis unde se produce acțiunea. Cu toată importanța decorului în astfel de fotografii, acesta rămîne totuși doar decor și în nici un caz nu trebuie să capete o importanță dominantă în cadru.

Trebuie să se urmărească ca detaliile decorului să se găsească într-o îmbinare armonioasă cu obiectul principal al imaginii, ca ele să nu apară așezate direct în spatele persoanei, să nu se contopească cu aceasta și să nu deformeze astfel conturul persoanei. Liniile orizontale create de către obiectele decorului nu trebuie să dividă figura persoanei, cum s-ar putea întîmpla, de exemplu, dacă linia de orizont trece la nivelul gîtului persoanei.

Pentru a crea impresia de spațiu în portret, trebuie să se combine tonurile decorului cu tonalitatea obiectului fotografiat. În corelațiile de tonalitate dintre obiect și fond se pot observa următoarele cazuri caracteristice (fotografia 12): *a*) obiectul fotografiat și fondul au aceeași tonalitate, *b*) obiectul este mai întunecat decît fondul, *c*) obiectul este de nuanță mai deschisă decît fondul, *d*) decorul este mai întunecat decît porțiunile luminoase ale obiectului și este mai luminos decît porțiunile întunecate ale obiectului.

Primul caz se realizează atunci cînd obiectul și fondul avînd aceeași tonalitate capătă iluminări egale, adică sînt iluminate de izvoare de lumină egale ca intensitate. La o astfel de iluminare a obiectului și a fondului, portretul apare într-o tonalitate caldă.

Pentru realizarea celui de-al doilea caz, una din lămpi se așază în spatele aparatului fotografic, la o distanță mult mai mare decît lampa care iluminează fondul. În acest caz fotografia capătă un anumit relief.

În cel de-al treila sistem de iluminare, obiectul este mai luminos decît fondul. O astfel de situație se obține atunci cînd distanța dintre lampa ce iluminează obiectul și obiect este mai mică decît distanța dintre fond și lampa ce-l iluminează. Utilizînd acest sistem de iluminare și reglînd poziția lămpilor, se pot obține portrete de mare efect.

Pentru realizarea celui de al patrulea caz de iluminare, lămpile trebuie aranjate, astfel încît decorul să apară mai întunecat decît porțiunile iluminate ale obiectului, dar să fie mai luminos decît porțiunile întunecate ale acestuia. O astfel de iluminare se obține în modul următor: inițial, lămpile se așază ca în primul caz; după aceea, lampa din față se deplasează spre stînga pînă ce fondul capătă tonalitatea necesară. Realizarea acestui tip de iluminare cere oarecare practică, însă asigură obținerea unor portrete foarte expresive atît ca iluminare cît și ca tonalitate.

La fotografierea cu izvoare de lumină artificială, pentru o utilizare maximă a fluxului de lumină se pot folosi panouri

reflectoare din placaj sau din hîrtie; cu ajutorul acestora se obține o iluminare suplimentară a porțiunilor umbrite ale persoanei și ale decorului. La reglarea luminii, lămpile trebuie așezate astfel încît lumina lor directă să nu cadă în obiectivul aparatului fotografic.

O deosebită atenție trebuie acordată felului de iluminare a ochilor. Dacă una dintre sursele de lumină ce iluminează fața este așezată astfel încît să se reflecte în ochii persoanei fotografiate, se obțin luciri care însuflețesc portretul și măresc asemănarea acestuia cu originalul. Dacă persoana fotografiată poartă ochelari, la reglarea iluminării să se aibă grijă ca dispozitivele de iluminare să nu se reflecte pe lentilele ochelarilor, deoarece lucirea ce apare în acest caz împiedică distingerea clară a ochilor. Potrivind întoarcerea capului și poziția izvoarelor de lumină, se poate obține o iluminare la care vor fi redați bine atît ochii cît și lentilele ochelarilor.

**Portretele în natură.** Rezultate bune se obțin prin fotografierea portretelor în natură, la lumina soarelui.

După cum s-a arătat mai sus, iluminarea în natură este foarte variată și depinde de înălțimea la care se află soarele, de luminozitatea cerului și de situația atmosferică.

Lumina solară poate da în portrete cele mai diferite jocuri de lumină. Portretele în natură se obțin bine dacă lumina solară este întrucîtva atenuată de către nori mici care acoperă soarele. O iluminare caldă se obține în orele de dimineață și de seară; tocmai aceste ore trebuie utilizate pentru portretele fotografice.

La amiază sau mai precis aproape de amiază, condițiile de iluminare sînt foarte defavorabile pentru portrete, deoarece pe fața persoanei fotografiate apar umbre profunde din cauza nasului ,a sprîncenelor, a bărbiei etc. Această iluminare contrastată, prea puternică, duce de obicei la deformarea feței în fotografie.

La fotografiile în natură se întrebuințează des ecrane difuzante; acestea pot fi foi mari de hîrtie albă, carton, placaj, pe care este lipită o foiță de aluminiu etc. Cu o oarecare experiență și deprindere, drept ecran reflector poate fi întrebuințată oglinda. Însă iluminarea suplimentară cu ajutorul oglinzii trebuie folosită cu foarte mare atenție, deoarece oglinda dă luciri puternice, deformante, pe fața persoanei fotografiate. Alegînd o anumită poziție față de soare a persoanei fotografiate. se așază ecranele astfel încît lumina solară difuzată de acestea, să cadă în porțiunile umbrite ale feței și prin aceasta să micșoreze umbrele. Utilizînd cîteva ecrane și reglînd pozițiile lor se poate obține o iluminare perfectă.

Cînd se așază ecranele trebuie să se aibă grijă ca ele să nu ajungă în cîmpul vizual al obiectivului și ca lumina difuzată de acestea să nu ajungă pe suprafața lentilei obiectivului.

Pentru a observa mai ușor caracterul iluminării subiectului ce trebuie fotografiat, se utilizează în acest caz, ca și în fotografiile de peisaj, filtre colorate.

**Obiectivele folosite și poziția aparatului fotografic.** Principial, fotografierea portretelor poate fi făcută aproape cu orice fel de obiectiv; rezultate superioare se obțin însă în cazul folosirii obiectivelor cu distanță focală mare, cu tonuri calde.

Obiectivele cu distanță focală scurtă nu sînt indicate pentru portrete deoarece la fotografierea de la distanță mică, lucru ce se petrece adesea la fotografierea capului, obiectivele cu distanță focală mică deformează proporțiile diferitelor părți ale feței.

Avantajele fotografierii portretelor cu obiective cu distanță focală mare (de 85 și 135 mm — pentru clișee de 24 × × 36 mm) se datorește și faptului că din cauza profunzimii relativ mici a acestor obiective, decorul în general se obține șters, neconturat pe clișee, iar fața persoanei fotografiate se obține plastică, fără o redare excesiv de precisă a amănuntelor pielei, a defectelor acesteia etc. — datorită tonalității calde pe care o dau aceste obiective. Aceste portrete aproape că nu necesită niciun fel de retușare.

Evident aceste posibilități ale obiectivelor cu distanță focală mare pot fi utilizate numai în cazul cînd fotografierea se face cu o deschidere completă sau aproape completă a diafragmei, deoarece diafragmarea mărește profunzimea obiectivului și astfel se pierde efectul plastic și cald al imaginii. Cu cît obiectivul va fi diafragmat mai mult, cu atît vor fi redate mai clar în poză ridurile, cutele și alte defecte ale pielii.

În unele cazuri, pentru a îndulci trăsăturile imaginii, în timpul fotografierii se fixează pe obiectiv dispozitive difuzante speciale, sub formă de site sau sticle optice speciale. Sitele pot fi ușor confecționate de oricine; ele se fac dintr-un material transparent oarecare, de exemplu din tulle negru, întins pe montura unui filtru fotografic, într-un singur strat pe toată suprafața.

Un efect interesant asupra imaginii îl dau sitele întinse în cîteva straturi: așezarea straturilor se face astfel încît în centrul monturii este întins doar un singur strat de tulle, sau chiar de loc, iar la margini se află un număr maxim de straturi. În cazul utilizării unor astfel de site, partea centrală a pozei se obține

suficient de clară, iar la margini claritatea imaginii scade, fapt care dă o rezolvare plastică interesantă a portretului.

Drept dispozitive optice difuzante (din sticlă) pot fi folosite, fie discuri difuzante industriale, fie discurile difuzante ale lui I. M. Ponomarev, ce pot fi confecționate chiar de către fotograful amator.

Discurile difuzante ale lui I. M. Ponomarev sînt sub formă de fîșii înguste de sticlă, avînd lățimea de 10% din diametrul obiectivului utilizat. Aceste fîșii, tăiate dintr-o sticlă foarte subțire (0,8—1 mm), se fixează într-o montură ce se îmbracă

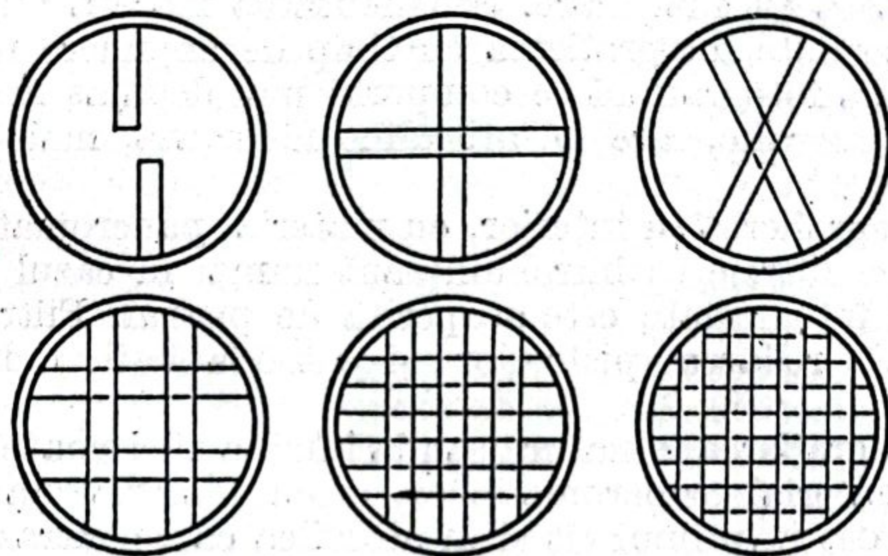


Fig. 34. Discuri difuzante Ponomarev.

pe obiectiv. Rezultate optime se obțin în cazul folosirii discurilor difuzante cu șase fîșii așezate sub formă de rețea pătratică. Diferitele discuri difuzante sistem Ponomarev, sînt arătate în fig. 34.

Sitele și discurile difuzante se fixează pe obiectiv după ce se face punerea la punct. Fixarea lor trebuie făcută cu multă atenție pentru a nu deplasa aparatul fotografic.

În funcție de poziția aparatului față de persoana ce trebuie fotografiată, se pot schimba proporțiile diferitelor detalii ale portretului. Proporțiile corecte în cazul fotografiei capului se obțin atunci cînd obiectivul aparatului fotografic se găsește la înălțimea ochilor persoanei fotografiate. În cazul portretului bust, obiectivul aparatului fotografic trebuie așezat la nivelul gîtului. Portretul care cuprinde imaginea pînă la genunchi, se obține cînd obiectivul este la înălțimea pieptului. Portretul întregii staturi se execută atunci cînd obiectivul se găsește la nivelul brîului. Pot exista și unele abateri de la aceste reguli în cazurile cînd conținutul pozei o cere, sau cînd este necesar

să se sublinieze anumite detalii ale portretului. Înclinările nejustificate ale aparatului fotografic (goana după efecte de racursi) nu vor da nici un fel de rezultate, în afară de deformarea persoanei fotografiate. Atît poziția aparatului fotografic cît și iluminarea feței fotografiate trebuie că corespundă totdeauna cu conținutul portretului; în caz contrar, portretul obținut este nenatural și în unele cazuri chiar formalist.

**Materiale fotografice pentru portrete.** Pentru portretele fotografice executate la lumină artificială se recomandă utilizarea materialelor izoortocromatice cu contrast mic și cu sensibilitatea cît mai mare. Sensibilitatea mare a materialului negativ permite fotografierea cu timp de expunere mic, astfel că persoana fotografiată se comportă mai degajat în fața aparatului fotografic, are o atitudine neforțată, mai puțin încordată.

Fotografierea în interior, cu material pancromatic se face fără filtre; filtrele se întrebuințează numai în cazul cînd fața persoanei fotografiate este acoperită de pistrui. Filtrul galben micșorează redarea pistruilor și cîteodată îi îndepărtează complet.

Fotografierea în natură sau la lumina zilei poate fi făcută, atît cu material ortocromatic cît și cu material pancromatic negativ. Atît în primul cît și în al doilea caz, contrastul materialului trebuie să fie mic. De obicei, la astfel de fotografii se întrebuințează filtrul galben de densitate medie.

Fotografierea portretelor de copii necesită materiale negative de foarte mare sensibilitate deoarece copii sînt foarte neastîmpărați și nu pot poza un timp mai îndelungat. Un portret reușit de copil este arătat în fotografia 13.

Prelucrarea negativelor de portrete se face în soluții egalizatoare cu acțiune lentă. Dintre aceste soluții revelatoare este amintită rețeta nr. 11 (p. 133). Durata developării este în funcție de caracteristicile materialului negativ și în funcție de timpul de expunere. De obicei, negativele de portrete fotografice pe materiale moderne se tratează circa 15—18 min în revelatorul nr. 11 (temperatura soluției 18°C). Negativul trebuie să fie bine developat însă nu prea dens. Negativele prea dense dau pe copia pozitivă o imagine grosolană, prea contrastată, chiar atunci cînd detaliile au fost bine redate.

Procesul pozitiv în portretele fotografice are un rol foarte important și necesită o practică îndelungată și o atenție deosebită, deoarece chiar în cazul unui negativ foarte bun, la copiere se poate obține un portret grosolan și cîteodată distorsionat în ceea ce privește redarea tonurilor.

Portretele mari, în special cînd sînt mult mărite se copiază pe hîrtie mată sau semimată; rezultate mai bune se obțin pe hîrtie fotografică granulată. Hîrtia lucioasă se întrebuințează foarte rar pentru copierea portretelor, deoarece dă un contrast prea mare al imaginii.

Pentru a căpăta practica necesară pentru obținerea pozitivelor se recomandă utilizarea materialelor negative și pozitive standard, cum și un regim de prelucrare standard. Pentru a exclude din procesul de obținere a pozitivului toți factorii întîmplători este necesar ca rețeta revelatorului, temperatura acestuia și timpul de developare să fie menținute mereu aceleași.

Dacă fotograful va utiliza un timp mai îndelungat materiale fotografice și substanțe revelatoare identice sau similare în ce privește proprietățile lor, el va avea posibilități mai largi de studiere și lucrările lui vor fi de calitate superioară.

## FOTOGRAFIILE ARHITECTURALE

Trăim astăzi în epoca construcțiilor mărețe. Se ridică noi clădiri, noi orașe, se creează o nouă arhitectură socialistă. Creațiile arhitecților sovietici servesc milioanelor de oameni, iar problemele ce se pun fotografului în fotografiile arhitecturale trebuie să fie soluționate prin redarea justă și expresivă a realizărilor creatoare ale acestora.

Fiecare clădire, fiecare ansamblu arhitectural, fiecare ornamentație și detaliu interior al încăperilor cuprinde o anumită idee, subordonată destinației construcției respective. Fotograful este obligat să redea în fotografie ideea fundamentală și intenția arhitectului, cum și tehnica înaltă a constructorilor. Comportarea bine meditată și conștientă față de subiectele fotografiate trebue să predomine la fotografia arhitecturală, ca de altfel și la celelalte genuri ale fotografiei.

Fotografiile arhitecturale, atît în natură cît și în interiorul încăperilor, cer de la fotograf un șir întreg de deprinderi specifice, iar cîteodată chiar și o aparatură fotografică specială. Dificultatea acestei ramuri a fotografiei se explică prin faptul că același ansamblu arhitectural fotografiat din diferite puncte și cu iluminări diferite poate fi redat pe clișeul fotografic, în mod cu totul diferit. Într-un caz clișeul va reda corect intenția arhitectului, iar într-un alt caz o va reda săracă sau chiar cu totul deformată. De aceea, înainte de a fotografia o clădire oarecare sau un șir de clădiri, trebuie în prealabil să se studieze subiectul fotografiei, din diferite puncte și în diferite condiții de iluminare.

O importanță destul de mare pentru fotografiile arhitecturale o au aparatele fotografice, mai ales în ceea ce privește optica folosită. Dintre multiplele aparate fotografice existente, cele mai indicate sînt acelea care au posibilitatea de a înclina sticla mată și montura obiectivului, pe verticală și pe orizontală. Așezînd montura obiectivului în poziția necesară și reglînd după nevoie înclinarea geamului mat, aceste aparate fotografice permit fotografierea clădirilor de orice înălțime, fără nici un fel de deformare de perspectivă.

În afară de aceste aparate fotografice speciale, fotografiile arhitecturale pot fi realizate cu succes cu ajutorul aparatelor de tip „Fotokor" cunoscute de obicei sub numele de aparate universale. Aparatele fotografice universale au un dispozitiv ce permite deplasarea monturii obiectivului spre dreapta sau spre stînga, cum și în sus sau în jos. Prin deplasarea monturii obiectivului față de poziția stratului fotosensibil ce se găsește în caseta aparatului fotografic, se poate realiza fotografierea clădirilor înalte, fără deformări de perspectivă.

Deformările de perspectivă apar atunci cînd se fotografiază o clădire înaltă cu ajutorul unui aparat fotografic ce se găsește la nivelul primelor etaje. Pentru a cuprinde toată clădirea, aparatul fotografic se înclină spre spate; în acest caz, axul optic al obiectivului iese din poziția orizontală. Ca rezultat, întreaga construcție va apărea deformată grosolan, de parcă ar cădea (fotografia 14). Această deformare se datorește înclinării obiectivului din cauza căreia liniile verticale vor apărea în fotografie în perspectivă, unindu-se sus.

Pentru a evita deformările, materialul fotosensibil din aparat trebuie să se găsească în poziție paralelă cu obiectul fotografiat. Numai în cazul unui paralelism riguros se poate obține o imagine fotografică corectă din punct de vedere al perspectivei. Aparatele fotografice care au dispozitive ce permit deplasarea monturii obiectivului sau deplasarea casetei, asigură aproape totdeauna paralelismul necesar.

Fotografiile arhitecturale, în special în interiorul încăperilor, se realizează mai ușor dacă aparatul fotografic are obiective interschimbabile sau lentile adiționale care modifică distanța focală a obiectivului.

Obiectivele normale adică obiectivele standard ale aparatului fotografic (de exemplu, pentru aparatul „Fotokor", obiectivul cu distanța focală de 135 mm; pentru aparatul „FED", obiectivul cu distanța focală de 50 mm) permit fotografierea majorității construcțiilor arhitecturale în natură. În acest caz, folosind un punct de fotografiere corect, se obține

o imagine similară aceleia cu care este obişnuit ochiul, imagine fără nici un fel de deformări.

Obiectivele cu distanţă focală mare se folosesc în cazurile cînd obiectele ce trebuie fotografiate se găsesc la distanţă mare de aparatul fotografic. Cu cît obiectul se găseşte mai departe de aparatul fotografic, cu atît distanţa focală a obiectivului trebuie să fie mai mare. Construcţiile arhitecturale îşi pierd întrucîtva perspectiva în cazul fotografierii cu obiective cu distanţă focală mare; această pierdere de perspectivă va fi cu atît mai pronunţată cu cît este mai lungă distanţa focală a obiectivului. Se produce parcă o apropiere între diferitele elemente ale imaginii.

Obiectivele cu distanţă focală scurtă, cu deschidere unghiulară mare, se întrebuinţează în multe cazuri pentru fotografierea construcţiilor arhitecturale. Ele sînt necesare în special la fotografierea în încăperi, cînd fotograful nu are unde să se depărteze cu aparatul fotografic din cauza dimensiunilor mici ale încăperii. Obiectivele cu deschiderea unghiulară mare sînt de neînlocuit, în special la fotografierea construcţiilor înalte, pe străzi înguste. Cînd se fotografiază cu astfel de obiective trebuie să se ţină seama de accentuarea perspectivei ce se obţine în aceste fotografii.

Folosind obiective cu diferite distanţe focale (sau lentile adiţionale), fotograful are posibilitatea de a fotografia diferitele construcţii din cele mai diferite puncte,de la cele mai diferite distanţe. Totodată obiectivele interschimbabile permit, în unele cazuri, redarea în imaginea fotografică a perspectivei obişnuite ochiului (obiective cu distanţă focală normală) iar în alte cazuri o perspectivă întrucîtva modificată însă favorabilă din punct de vedere al scopului urmărit la aranjarea cadrului. De exemplu, în cazul obiectivelor cu distanţă focală mare se va observa o oarecare reducere a perspectivei clădirilor fotografiate; în cazul obiectivelor cu distanţă focală scurtă, dimpotrivă, perspectiva va fi întrucîtva mărită, iar deschiderea unghiulară va apărea în unele cazuri, oarecum neobişnuită pentru perceperea vizuală.

Utilizînd obiective cu diferite distanţe focale, fotograful trebuie să fie condus totdeauna de fondul problemei propuse şi de aranjarea convenabilă a cadrului în ceea ce priveşte compoziţia. La fotografierea construcţiilor arhitecturale este de mare importanţă alegerea locului de aşezare a aparatului fotografic. Aceeaşi clădire sau încăpere, fotografiată cu acelaşi obiectiv însă din puncte diferite, va fi redată cu totul diferit în imaginea fotografică. Alegerea poziţiei de fotografiere depinde

de intenția fotografului, de mărimea construcției și de obiectivul folosit (de distanța focală a acestuia și de deschiderea lui unghiulară). Natural, nu se pot recomanda poziții standard de fotografiere, deoarece fiecare punct de fotografiere depinde de caracteristicile și de situația construcției arhitecturale.

Punctul de fotografiere trebuie ales în așa fel încît fotografia să redea volumul și caracteristicile liniare ale obiectului fotografiat. În unele cazuri este favorabilă fotografierea de la o oarecare înălțime, iar în alte cazuri un astfel de punct poate deforma perspectiva turtind parcă construcția spre pămînt; acest lucru se poate întîmpla la fotografierea clădirilor înalte dintr-un punct de fotografiere prea ridicat. De cele mai multe ori clădirile se fotografiază astfel încît în fotografie se obține fațada și o parte din peretele lateral. Pentru determinarea unghiului sub care trebuie fotografiată clădirea, orientarea se face după partea cea mai importantă, cea mai caracteristică a clădirii (de obicei acesta este cazul fațadei) și se cuprinde în clișeu, suplimentar, acea parte a peretelui lateral care creează perspectiva maximă în imaginea fotografică (fotografia 15). În multe cazuri însă, se utilizează așa-numitul punct frontal de fotografiere, cînd în fotografie se vede doar o singură parte a clădirii; o astfel de fotografiere este recomandabilă pentru ansamblele arhitecturale simetrice (fotografia 16).

Pentru a evita deformările de perspectivă, aparatul fotografic, trebuie să se găsească aproximativ la jumătate din înălțimea obiectului fotografiat. Acest lucru este foarte important pentru aparatele fotografice care nu au un dispozitiv de înclinare a obiectivului sau a părții în care se găsește caseta.

Alegînd poziția de fotografiere a clădirii, trebuie observat ca în cadru să nu pătrundă oarecare detalii inutile, cum ar fi: copaci, clădirile din apropiere (care nu sînt necesare pentru ideea fotografului) etc. Din contra, în unele cazuri, pentru echilibrarea cadrului din punct de vedere al compoziției, se pot introduce în cadru diferite detalii suplimentare.

În afară de alegerea unui punct de fotografiere potrivit, calitatea imaginii fotografice a construcțiilor arhitecturale mai depinde și de iluminare. Impresia de volum a construcției arhitecturale depinde în mare măsură de direcția luminii ce cade pe aceasta și de intensitatea acestei lumini. Alegînd un anumit fel de iluminare se pot obține rezultate complet diferite în fotografierea unei aceleiași clădiri.

Arhitectul ca și sculptorul, cînd creează un anumit ansamblu arhitectural sau o construcție izolată ține totdeauna cont de influența pe care o are iluminarea asupra percepti-

bilității vizuale a construcției respective. Ca exemplu, se poate arăta cunoscuta întîmplare a monumentului lui A. S. Pușkin, ridicat la Moscova.

Creatorul monumentului a plănuit să așeze sculptura în piața ce se găsește în apropiere de Mănăstirea Starstnîi. Autoritățile țariste nu au satisfăcut însă dorința sculptorului și au așezat monumentul în partea opusă; din această cauză el a pierdut mult din expresivitatea sa, din cauza condițiilor de iluminare nefavorabile. În timpul reconstrucției Moscovei, monumentul lui A. S. Pușkin a fost mutat pe locul prevăzut de către arhitect; monumentul a început să fie iluminat cu totul în alt fel, dezvăluind minunatele sale forme sculpturale.

Perceperea unei construcții arhitecturale pe imaginea fotografică rezultă atît din formele clădirii redate în fotografie, cît și din felul de iluminare a clădirii. Caracterul iluminării depinde la rîndul său de ora zilei, de luna în care s-a făcut fotografia și de condițiile atmosferice. Unele clădiri necesită o iluminare contrastată iar altele, dimpotrivă, cer o lumină difuză. Fotografia 17 arată fotografiile aceleiași clădiri fotografiate cu diferite iluminări.

De cele mai multe ori, construcțiile arhitecturale se fotografiază cu soare lateral, deoarece la o astfel de iluminare sînt subliniate formele clădirii și crește relieful acesteia. Cu cît va fi mai contrastată iluminarea obiectului, cu atît vor fi redate mai slab micile detalii și cu atît mai mult vor fi subliniate umbrele pe imaginea fotografică. Fotografierea pe timp înnorat împiedică redarea formelor arhitecturale ale construcției și dă de obicei o imagine plată, inexpresivă.

Obiectele arhitecturale pot fi fotografiate cu succes atunci cînd asfaltul străzii este ud. Pe asfaltul ud apar luciri care însuflețesc poza fotografică făcînd-o mai sugestivă.

Foarte rar se întrebuințează fotografierea construcțiilor arhitecturale în contra luminii, deoarece în acest caz în imaginea fotografică clădirile apar sub forma unor siluete semiîntunecate ale căror detalii sînt foarte greu de distins.

Fotografiile de interior necesită o practică îndelungată. La fotografiile de interior apar adesea greutăți suplimentare din cauza încăperilor strîmte, a caracterului iluminării, a ornamentației interioare, a mobilierului etc. În interiorul încăperilor fotografierea se face de obicei cu ajutorul unui obiectiv cu distanță focală scurtă, care asigură o deschidere unghiulară maximă. În fotografia 18 sînt arătate trei fotografii ale unei încăperi executate din același punct însă cu obiective diferite.

Pentru ca întreaga încăpere fotografiată cît și detaliile acesteia să apară clare și distincte, obiectivul trebuie să fie diafragmat. Cu toate acestea nu trebuie să se micșoreze prea mult diafragma, deoarece acest lucru mărește și mai mult timpul de expunere; deoarece în general timpul de expunere în interiorul încăperilor este destul de mare, fotografierea se face de obicei de pe stativ.

Alegînd poziția de fotografiere, fotograful trebuie să țină seama nu numai de încăpere ci și de obiectele ce se găsesc în aceasta. Îngrămădirea prea mare, existența în primul plan a unor obiecte mari, a unor obiecte prea strălucitoare etc., împiedică perceperea vizuală a imaginii fotografice. Punctul de fotografiere se găsește de cele mai multe ori la nivelul ochilor persoanei care stă în picioare, deoarece dintr-o astfel de poziție a aparatului fotografic se creează perspectiva cea mai obișnuită ochiului. În unele cazuri este mai favorabilă fotografierea de la o înălțime ce depășește statura omului, ca de exemplu la fotografierea atelierelor, a sălilor mari etc. unde trebuie arătate dimensiunile încăperii și amplasarea diferitelor obiecte ce se găsesc acolo. În interior se întrebuințează mai rar, fotografierea de la un punct jos, de exemplu din genunchi.

Iluminarea în interiorul încăperii este tot atît de importantă ca și în cazul fotografiilor în natură; ea dă un anumit caracter fotografiei, atrage atenția privitorului asupra părții mai importante a imaginii, echilibrează părțile mai clare și mai întunecate ale cadrului etc. Iluminarea poate fi realizată cu ajutorul luminii obișnuite a zilei, ce pătrunde prin ferestre sau prin uși, cu ajutorul izvoarelor de lumină artificiale — diferite lămpi ca policandre — prin lumină mixtă — lumina zilei și lumina dată de lămpile de incandescență — cu ajutorul unor izvoare speciale de lumină ce se întrebuințează doar în timpul fotografierii : becuri speciale ce se aprind automat în momentul fotografierii, iluminării cu magneziu etc.

Felul iluminării se alege în funcție de subiectul ce trebuie fotografiat și de posibilitățile tehnice. În unele cazuri lumina zilei, în special cea difuză, poate asigura redarea satisfăcătoare a tuturor detaliilor; în alte cazuri este necesar ca pe lîngă lumina zilei să se mai adauge lumină artificială care să lumineze suplimentar diferitele detalii. Unele obiecte fotografiate sînt avantajate dacă în cadru există raze de soare ce cad pe podea sau pe anumite detalii. Aceste raze apar foarte reliefate în fotografie, în cazurile cînd înainte de fotografiere se produce fum în încăpere (de exemplu, cu ajutorul unei flăcări de magneziu). Se obțin foarte bine fotografiile, cu o bună redare a părților

umbrite, în cazul întrebuințării lămpilor cu supravoltare care vor fi așezate în felul cel mai favorabil pentru fotografia respectivă. La fotografierea în interiorul încăperilor, timpul de expunere variază între limite foarte largi, de la o secundă pînă la cîteva minute; timpul de expunere depinde de iluminare și de sensibilitatea materialului fotografic. Cînd se determină timpul de expunere trebuie să se țină seama de părțile umbrite ale încăperii fotografiate. Se recomandă ca fotograful începător să fotografieze același obiect cu doi sau trei timpi de expunere diferiți, unul fiind de două sau de trei ori mai mare decît celălalt. Determinarea timpului de expunere în cazul izvoarelor de lumină artificială este mai ușoară prin faptul că în acest caz există posibilitatea de a regla gradul de iluminare a tuturor porțiunilor obiectului.

## FOTOGRAFIEREA OBIECTELOR

Imaginea fotografică a devenit un material ilustrativ de bază pentru diferitele lecții cum și în cărți, deoarece este evident că înțelegerea este mult ușurată dacă lecția sau textul unei cărți este însoțit de prezentarea unor imagini fotografice ale obiectelor despre care este vorba.

Fotografierea mașinilor, a mașinilor-unelte, a diferitelor piese ale acestora, a obiectelor uzuale, a muncii, a artelor aplicate etc., poartă numele în general de fotografiere a obiectelor. Pentru a obține o poză fotografică ușor perceptibilă și clară a diferitelor obiecte, este necesară o anumită tehnică fotografică.

Una dintre problemele ce se pun la fotografierea obiectelor este redarea volumului, formei, și a facturii materialului din care sînt executate acestea.

Este foarte complicată fotografierea obiectelor lucioase: de sticlă,de cristal, din lemn lustruit, a obiectelor din metale nichelate sau cromate etc., deoarece în acest caz se formează adesea halouri și reflexe nedorite.

Pentru evitarea reflexelor de lumină există o serie de metode dintre care cele mai folosite sînt: fotografierea cu filtre polarizante, fotografierea într-o cutie care difuzează lumina și fotografierea cu ecrane difuzante.

Acțiunea filtrului polarizant se bazează pe faptul că acesta reține razele reflectate de către suprafețele lucioase (sticlă, lemn lustruit, apă). La fotografierea cu filtre polarizante, sclipirile și reflexele date de acest fel de suprafețe, în general nu sînt reproduse de loc, sau sînt mult atenuate. Cu ajutorul fil-

trului polarizant se poate înlătura, de exemplu, lucirea sticlei la fotografierea unui tablou cu ramă şi geam. Gradul de atenuare a sclipirilor şi reflexelor depinde de unghiul de rotire a filtrului polarizant. Coeficientul de expunere datorită filtrului polarizant variază în limitele de 3—4.

Fotografierea într-o cutie care difuzează lumina se face în modul următor. In funcţie de dimensiunile obiectului fotografiat, se execută o carcasă de cutie, din lemn sau din sîrmă metalică. Pe această carcasă, pe toate părţile, afară de fund, se întinde o ţesătură albă oarecare, semitransparentă, de exemplu batist sau se lipeşte hîrtie de ţigară. Intr-unul din pereţii laterali ai cutiei se face un orificiu pentru obiectiv. Cu ajutorul acestei cutii se acoperă obiectul ce trebuie fotografiat (şi în spatele căruia, dacă este necesar, se aşază un decor oarecare), apoi se iluminează uniform pereţii cutiei (de sus şi lateral) cu ajutorul unei lumini difuze. Obiectivul aparatului fotografic se introduce în orificiul destinat pentru aceasta, în peretele cutiei; apoi se execută fotografierea. Intr-o astfel de cutie se pot fotografia orice obiecte, chiar dacă au suprafeţe ce reflectă puternic lumina, de exemplu, obiecte cu feţe lucioase.

Fotografierea cu ecrane difuzante este mai puţin eficace decît celelalte două metode precedente, însă în unele cazuri ea asigură o imagine de bună calitate. In cazul acestei metode, obiectul care are suprafeţe ce reflectă lumina trebuie aşezat astfel încît să poată fi iluminat, nu cu lumină directă dirijată, ci cu lumina difuză reflectată de către ecrane. Lumina difuzată de ecrane va ilumina catifelat întregul obiect ce trebuie fotografiat şi va evita formarea reflexelor pe feţele lucioase. Ecranele pot fi confecţionate din hîrtie sau pînză de culoare albă; mărimea ecranului trebuie să fie suficientă pentru a izola complet obiectul faţă de izvoarele de lumină directă. Dacă este necesar ca pe un detaliu oarecare al obiectului să se păstreze una sau cîteva sclipiri de lumină care favorizează o mai bună percepere a structurii obiectului, se va aşeza astfel ecranul încît lumina generală difuză să ilumineze complet obiectul şi în afară de aceasta anumite detalii ale acestuia să fie iluminate şi de către lumina directă.

Cîteodată, la fotografierea vaselor de sticlă, sau metalice se toarnă în interiorul lor apă răcită pînă aproape de punctul de îngheţare sau se introduc bucăţi de gheaţă; în acest caz, pereţii vasului se aburesc (nu este permisă formarea picăturilor mari), capătă un aspect mat şi nu dau sclipiri şi reflexe. Acest procedeu nu împiedică însă redarea corectă şi expresivă a vaselor, în imaginea fotografică.

Dacă trebuie să se redea în fotografie structura cu asperități a materialului, atunci obiectele se fotografiază în general cu iluminare laterală; în acest caz se pot pune în evidență și cele mai fine asperități, denivelări etc. In unele cazuri, pentru a pune în evidență materialul și forma obiectului se fac fotografii contra luminii. O astfel de iluminare favorizează redarea în fotografie a obiectelor transparente sau semitransparente.

Fotografierea obiectelor foarte mari, de exemplu, a mașinilor unelte, a diferitelor mașini etc., așezate în condiții nefavorabile de lumină, cere o atenție și o tehnică și mai deosebită decît fotografierea obiectelor mici, care pot fi ușor așezate în condiții favorabile de lumină. In acest caz, trebuie să se observe ca atît lumina de la ferestre sau de la izvoarele artificiale de lumină să nu creeze reflexe dăunătoare, cît și ca toate detaliile esențiale ale obiectului să fie suficient de bine iluminat.

Dacă obiectul ce trebuie fotografiat are porțiuni sau detalii foarte întunecate, a căror iluminare este greu de realizat, atunci aceste locuri se vopsesc în mod special cu o vopsea oarecare de culoare deschisă, care ușurează redarea lor pe materialul fotografic.

De obicei, pentru acest fel de fotografii se întrebuințează materiale izocromatice și pancromatice, deoarece acestea, folosite cu un filtru corespunzător, asigură o redare optimă a culorilor. Prelucrarea pozelor reprezentînd naturi moarte nu prezintă excepții de la regulile generale, expuse amănunțit în capitolul ce tratează procesul negativ.

Pentru ca imaginea fotografică a naturii moarte să fie expresivă, nu este suficient să se găsească numai un punct de fotografiere corect și o iluminare corespunzătoare, ci trebuie să se aleagă și fondul potrivit. Se știe că obiectele de culoare deschisă se reliefează bine pe un fond întunecat, iar obiectele închise — pe un fond de culoare deschisă. Această regulă se folosește foarte mult în fotografiere.

## REPORTAJUL FOTOGRAFIC

Reporterul fotograf întîlnește în munca sa toate felurile de fotografiere descrise mai sus. Reporterul fotograf nu este numai un fotograf excepțional, ci și un ziarist. El trebuie să poată alege ceea ce este mai important din marea varietate de obiecte, să știe să separe principalul de secundar, să redea obiectul cu mult discernămînt, nu mecanic, el nu

trebuie să creeze o fotografie formalistă, ci să arate originalitate în obiectul fotografiat.

În anul 1918 V. I. Lenin scria : „Tocmai acum trebuie să ne îngrijim ca materialul bogat și extraordinar de prețios pe care-l constituie experiența noii organizări a producției în diferite orașe, în diferite întreprinderi și în diferite comunități sătești, să ne îngrijim ca această experiență să devină un bun al maselor (V. I. Lenin, Opere, vol. 27 p.189 E.S.P.L.P., 1955).

Reportajul sovietic evoluează tocmai în lumina acestor indicații leniniste ținîndu-se seama și de faptul că fotografia din ziare și reviste este ca și un articol redat prin limbajul imaginilor vizuale.

Fotografiile realizate de către reporterul fotograf trebuie să aibă, pe lîngă un conținut bogat și o mare expresivitate, să fie concise și convingătoare. Faptele prinse în imaginea fotografică trebuie să corespundă întocmai realității, să fie actuale și tipice pentru noua viață a oamenilor sovietici. Subiectul fotografiei trebuie să redea corect o anumită întîmplare, să separe din viața zilnică evenimentele importante din punct de vedere politic, fenomenele principale care prezintă interes pentru cititor.

Reporterul fotografic trebuie să fotografieze în uzine, fabrici, la șantierele de construcții, colhozuri, pe stadioane, în teatre, cluburi, sanatorii, muzee, în locuințe particulare, la festivități etc. Nu există nici un domeniu al vieții cu care să nu aibă de-a face activitatea reporterului fotograf ; din această cauză, cunoașterea profundă a vieții și a operelor date de clasicii marxism-leninismului sînt obligatorii pentru reporterul fotograf, pentru ziaristul propagandist care întrupează ideile în imagini vizuale.

Se vor analiza cîteva aspecte separate ale genurilor de fotografii ce se întîlnesc în munca reporterului fotograf.

Aproape în toate variantele muncii de reportaj este obligatorie folosirea obiectivelor luminoase și interschimbabile, cum și a materialelor fotografice foarte sensibile.

**Fotografierea în industrie.** Pentru a putea executa astfel de fotografii, trebuie înainte de toate să se observe bine întreprinderea, să se vadă ce agregate, mașini sau mașini-unelte sînt mai importante pentru industria respectivă și să se consulte cadrele de ingineri și tehnicieni în privința operației sau a procesului industrial ce trebuie fotografiat ; numai în acest mod fotografia va reda corect procesul tehnologic al producției. Cu toate acestea, reprezentarea tehnicii în astfel de fo-

tografii nu trebuie să fie ţelul spre care se tinde; una dintre principalele probleme ce se pun reporterului fotograf este reprezentarea expresivă a omului în condiţiile de producţie, în timpul muncii, prezentarea omului, creator şi stăpîn al tehnicii.

Fotografia industrială cere o practică îndelungată. Alegerea iluminării corespunzătoare şi de cele mai multe ori crearea iluminării necesare este o problemă grea şi foarte importantă pentru reporterul fotograf: aici se îmbină portretul cu fotografierea obiectelor.

La fotografierea în interiorul încăperilor, o problemă tot atît de dificilă ca şi crearea sistemului de iluminat necesar este şi problema alegerii fondului pe care se va face fotografierea obiectului. Adesea, maşinile, maşinile-unelte sau alte agregate necesare se găsesc înconjurate de către un mare număr de alte utilaje care distrag atenţia privitorului de la subiectul principal al pozei. Fotografierea se complică şi mai mult dacă agregatul necesar este vopsit într-o culoare închisă şi se contopeşte cu celelalte maşini. In aceste cazuri se poate crea în spatele obiectului ce trebuie fotografiat, un oarecare fond neutru de exemplu, se poate întinde o pînză de culoare deschisă, se poate pune hîrtie sau placaj etc. Este de dorit ca acest fond să fie aşezat la o astfel de distanţă faţă de obiectul fotografiat încît să se găsească dincolo de limita spaţiului care este redat clar în poză. In cazurile cînd este necesar să se arate funcţionarea respectivului agregat, avînd ca decor celelalte maşini, trebuie să se aşeze şi să se regleze astfel aparatul fotografic încît obiectul necesar să fie bine pus la punct, iar celelalte obiecte să fie oarecum neclare.

Pentru a evita poziţia nenaturală, afectată de încordarea persoanei care lucrează la maşina unealtă respectivă. timpul de expunere trebuie să fie cît se poate de scurt. Un exemplu reuşit de fotografie industrială este arătat în fotografia 19. În afară de aceasta, trebuie să se aibă grijă ca oamenii care sînt fotografiaţi să nu privească spre obiectivul aparatului, deoarece acest lucru distruge naturaleţea şi dă impresia unei înscenări.

**Fotografia în sport.** În munca reporterului fotograf, un loc deosebit de important îl ocupă fotografierea diferitelor manifestaţii sportive. Pentru a obţine rezultate bune la fotografierea subiectelor sportive este necesară nu numai dragostea pentru sport, ci şi cunoaşterea acestuia. Numai o cunoaştere profundă a tehnicii şi a regulamentelor diferitelor feluri de sport, favorizează crearea unor imagini expresive şi de efect.

Pentru determinarea timpului de expunere necesar pentru fotografierea subiectelor sportive, în afară de factorii de care se ţine seama în mod obişnuit: sensibilitatea materialului, deschiderea diafragmei, condiţiile de iluminare, distanţa focală a obiectivului,—trebuie să se mai ţină seama şi de viteza de deplasare a subiectului, de distanţa dintre aparat şi subiect, de sensul de deplasare a subiectului faţă de aparatul fotografic, cum şi de neclaritatea admisibilă a imaginii.

Pentru determinarea acestor factori suplimentari există un număr mare de tabele, dintre care se dă un exemplu în tabela 8.

Bineînţeles această tabelă este doar pentru orientare. Pentru determinarea timpului de expunere la fotografierea unui oarecare subiect sportiv, trebuie să se ţină seama că timpii de expunere indicaţi în tabelă trebuie să fie modificaţi în funcţie de deschiderea diafragmei, de sensibilitatea materialului fotografic, de condiţiile de iluminare cum şi de distanţa focală a obiectivului. Pentru a obţine o imagine suficient de clară, viteza de declanşare a obturatorului trebuie să nu fie mai mică decît cea indicată în tabelă.

Din tabelă se vede că cu cît subiectul de fotografiat este mai departe de aparat, cu atît timpul de expunere trebuie să fie mai mare; din această cauză, fotografiind acelaşi subiect cu două obiective cu distanţe focale diferite, trebuie să se folosească timpi de expunere diferiţi. Obiectivul cu distanţă focală mare, va da imaginea la scară mare şi de aceea necesită un timp de expunere mai scurt decît obiectivul cu distanţă focală scurtă.

In fotografierea subiectelor sportive, fondul are un rol foarte important. Dacă subiectul este de culoare deschisă atunci fondul trebuie să fie întunecat şi invers. In unele cazuri fondul trebuie redat distinct iar în alte cazuri, şters. De exemplu, la fotografierea curselor de motociclete un fond oarecum şters va întări impresia de mişcare, va sublinia viteza.

Fotografierea jocurilor de fotbal şi tenis trebuie făcută cu timpi de expunere scurţi, de ordinul $^1/_{200}$ — $^1/_{500}$. În acelaşi timp trebuie să se diafragmeze pe cît posibil mai mult obiectivul pemtru a obţine o profunzime de cîmp maximă. Evident că în acest caz materialul fotografic trebuie să aibă o sensibilitate cît mai mare.

Înainte de a alege punctul de fotografiere, trebuie să se studieze atent mişcările sportivilor şi să se încerce să se găsească momentele cele mai interesante pentru fotografiere.

Alegînd o poziţie bună pentru fotografiere, de obicei lîngă poarta echipei mai puternice, reporterul fotograf re-

*Tabela 8*

**Timpul de expunere la fotografierea diferitelor subiecte**

| Subiectul | Viteza de deplasare metri pe secundă | Distanța de la aparat pînă la subiect. metri | Direcția de deplasare — perpendicular pe direcția de vizare | Direcția de deplasare — înspre aparat sub un unghi de 45° | Direcția de deplasare — spre sau dinspre aparat |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Timpul de expunere | | |
| Pieton mergînd repede | 1—1,7 | 5 | $^1/_{400}$ | $^1/_{200}$ | $^1/_{200}$ |
| Înotător . . . . . . . | 1 | 10<br>15<br>30 | $^1/_{200}$<br>$^1/_{125}$<br>$^1/_{70}$ | $^1/_{100}$<br>$^1/_{60}$<br>$^1/_{40}$ | $^1/_{50}$<br>$^1/_{30}$<br>$^1/_{20}$ |
| Alergător, săritor, barcă de curse, animale ce se deplasează repede . . . . . . . | 2—2,5 | 5<br>10<br>15<br>20 | $^1/_{600}$<br>$^1/_{400}$<br>$^1/_{250}$<br>$^1/_{200}$ | $^1/_{300}$<br>$^1/_{200}$<br>$^1/_{125}$<br>$^1/_{100}$ | $^1/_{125}$<br>$^1/_{100}$<br>$^1/_{60}$<br>$^1/_{50}$ |
| Automobil, troleibus, motocicletă, bicicletă, tramvai, barcă cu motor . . . . . | 7—9 | 10<br>20<br>50 | $^1/_{1000}$<br>$^1/_{600}$<br>$^1/_{200}$ | $^1/_{500}$<br>$^1/_{300}$<br>$^1/_{100}$ | $^1/_{250}$<br>$^1/_{125}$<br>$^1/_{50}$ |
| Patinator, schior în viteză, cuter de rîu, tren, exerciții de gimnastică, vapor . . . | 8—12 | 10<br>20<br>50 | $^1/_{1000}$<br>$^1/_{800}$<br>$^1/_{300}$ | $^1/_{500}$<br>$^1/_{600}$<br>$^1/_{150}$ | $^1/_{250}$<br>$^1/_{200}$<br>$^1/_{100}$ |
| Tren electric, automobile de curse, motociclete, sărituri de pe trambulină . . . . | 17—30 | 20<br>30<br>50<br>100<br>300 | $^1/_{1000}$<br>$^1/_{800}$<br>$^1/_{500}$<br>$^1/_{400}$<br>$^1/_{100}$ | $^1/_{500}$<br>$^1/_{400}$<br>$^1/_{250}$<br>$^1/_{200}$<br>$^1/_{50}$ | $^1/_{250}$<br>$^1/_{200}$<br>$^1/_{125}$<br>$^1/_{100}$<br>$^1/_{25}$ |

glează obiectivul după un punct de orientare, oarecare, de exemplu, linia cîmpului și așteaptă pînă ce în vizor va apare grupa de jucători între limitele de claritate. Declanșatorul aparatului fotografic trebuie acționat în momentul în care lupta pentru minge este mai încordată.

Nu trebuie să se fotografieze un mare număr de jucători, deoarece rezultatul va fi un plan general al cîmpului, cu figuri prea mici. Mult mai expresivă este fotografierea unei

grupe mici, sau chiar a unui singur jucător, în momentul culminant al jocului (fotografia 20).

Fotografierea se face de obicei de la nivelul ochilor reporterului fotograf, însă pentru rezolvarea diferitelor probleme artistice se utilizează și alte puncte de fotografiere. Fotografiile luate mai de sus prezintă o bună orientare pentru privitor; ele arată așezarea jucătorilor pe teren; fotografiile luate mai jos subliniază rapiditatea mișcărilor jucătorilor.

Celelalte feluri de sport, ca de exemplu, săriturile, se fotografiază de asemenea pe materiale foarte sensibile, cu timp de expunere scurt. Cele mai expresive fotografii ale săriturilor se obțin fotografiind de la un punct inferior sub un unghi de 30—40° față de direcția mișcării. În unele cazuri poate fi foarte expresivă fotografia luată sub un unghi de 70—90°.

Alegînd momentul de fotografiere a unui subiect ce se deplasează rapid, trebuie să se găsească așa numitul „punct mort" al mișcării, adică momentul în care deplasarea într-un anumit sens s-a întrerupt, iar în celălalt sens nu a început încă. Acest moment este cel mai favorabil pentru fotografiere, deoarece viteza de deplasare a sportivului în momentul respectiv este minimă, astfel că se poate obține o imagine mult mai clară. Reglarea obiectivului la fotografierea săriturilor se face în prealabil după stacheta pentru sărituri, după prăjină și după alte puncte de orientare care se găsesc în cîmpul vizual al obiectivului și sînt în legătură cu momentul cel mai expresiv al săriturii.

Ca și în celelalte feluri de sport, la fotografierea săriturilor fondul are un rol important; el trebuie să sublinieze și să contureze figura sportivului. Este necesar să se observe ca figura sportivului să nu se piardă printre celelalte obiecte, de exemplu, printre ramurile copacilor și ca ea să nu fie intersectată de către liniile prea clare ale fondului. Din această cauză aproape totdeauna este favorabil ca fondul din spatele sportivului să fie redat în fotografie cu un oarecare grad de neclaritate (fotografia 21).

Fotografierea sporturilor de iarnă — alergări, patinaj, schi, hochei — cer de asemnea materiale fotografice de mare sensibilitate și timpi de expunere scurți. Datorită tonalității dulci a peisajului de iarnă acoperit de zăpadă, este de dorit să se aleagă acele condiții de iluminare în care pe fondul alb al zăpezii se conturează umbre distincte. Fotografierea într-o zi de iarnă însorită dă de obicei cele mai bune rezultate. Fotografii interesante se pot obține de asemenea la lumina arti-

ficială, de exemplu, la concursurile de patinaj-viteză, cu proiectoare etc. (fotografia 22).

Alegerea punctului de fotografiere este impusă de intenţia artistică şi de caracterul subiectului (fotografia 23). De exemplu, cursele de bărci cu vîsle, înotul, şi alte subiecte trebuie fotografiate de la înălţime mare, iar săriturile de pe trambulină, cînt trebuie să se arate frumuseţea înclinării corpului, stropii de apă etc., este mai bine să se fotografieze de la nivelul ochilor sau de la un punct aflat mai jos, pentru a sublinia înălţimea săriturii.

Mai sus s-a arătat că redarea mişcării în fotografie este favorizată de către un fond mai şters, neclar, în timp ce subiectul care se deplasează trebuie să fie conturat clar (fotografia 24). Tehnica unei astfel de fotografii este următoarea: observînd în vizorul aparatului fotografic sportivul în mişcare şi fără a se depărta din cîmpul vizual, se declanşează obturatorul. Pentru ca subiectul să nu iasă din cadrul vizorului, în timpul fotografierii se deplasează repede aparatul fotografic în sensul deplasării sportivului. Drept rezultat sportivul va apărea clar conturat în imaginea fotografică iar fondul va apare şters. Această metodă permite ca în condiţii devaforabile de lumină să se facă fotografia unor subiecte ce se deplasează repede cu viteze de obturaţie relativ mici. De exemplu, fotografierea unui motociclist ce se deplasează repede, poate fi făcută cu o expunere de $^1/_{100}$s.

Foarte expresive pot fi fotografiile sporturilor nautice. Strălucirea corpului umed al sportivului, unduirea apei, scînteierile de lumină, dau viaţă fotografiei (fotografia 25). Unele subiecte ale fotografiei pe apă, care nu au viteze mari de deplasare, de exemplu, înotul la distanţă, polo pe apă etc., pot fi fotografiate cu timp de expunere destul de mare. Cursele de bărci cu vîsle, de cutere, glisoare etc., se fotografiază cu timp de expunere foarte scurt de circa $^1/_{200}$ — $^1/_{500}$s dacă acest lucru este permis de condiţiile de iluminare. Trebuie să se evite vitezele prea mari de declanşare ale obturatorului la fotografiile pe apă, deoarece suprafaţa apei posedă o anumită fluiditate şi dacă este fotografiată instantaneu este redată în fotografie fără viaţă, cu o formă îngheţată şi nenaturală a valurilor.

**Fotografiile de actualităţi.** Redarea în fotografie a vieţii variate şi luminoase a popoarelor Uniunii Sovietice, a evenimentelor obşteşti importante, este una dintre laturile cele mai importante ale muncii reporterului fotograf şi necesită vaste cunoştinţe cum şi măiestrie profesională. Orice fotografie de

actualitate cere ca fotograful să fie operativ, să se orienteze repede, să poată găsi cel mai bun punct de fotografiere, să știe să utilizate corect condițiile de iluminare naturală sau posibilitățile de iluminare auxiliară artificială.

Fotografiile de actualități cer folosirea unor aparate fotografice portative și comode. Dintre aceste aparate trebuie să se menționeze aparatele fotografiece „Zenit", „Kiev", „Zorkii" Moskva 2" etc. Aparatele care permit utilizarea obiectivelor interschimbabile sînt foarte indicate pentru fotoreportaje .Dintre toate tipurile de materiale fotografice existente, pentru reportajele fotografice se întrebuințează cel mai mult materialele negative pancromatice sau izocromatice de sensibilitate maximă, deoarece un foarte mare număr de fotografii de actualitate trebuie făcute în condiții de iluminare insuficientă și în afară de aceasta, subiectele de actualitate impun aproape obligator o închidere cît mai mare a diafragmei, deoarece în aceste cazuri trebuie să se obțină totdeauna o profunzime de cîmp cît mai mare. În echipamentul reporterului fotograf trebuie să intre aproape în mod obligator dispozitivele portative de iluminare cu becuri supravoltate, lămpi ultraluminoase cu declanșare automată, pachete cu magneziu etc., deoarece subiectele ocazionale trebuie fotografiate în cele mai variate feluri de iluminare, atît naturală cît și artificială.

In reportajele de actualitate este obligatorie folosirea parasolarelor și a filtrelor fotografice. Parasolarele asigură o calitate mai bună a imaginii fotografice protejînd materialul negativ de reflexe; filtrele asigură o redare completă a detaliilor și o reproducere corectă, în imagine, a coloritului pe care-l are subiectul fotografiat.

**Fotografia în teatru.** Fotografia în teatru este foarte variată: pot fi fotografiate spectacole dramatice, de operă sau de balet, reprezentațiile de circ sau concertele de teatru sau de amatori. Fiecare fel de fotografie cere un procedeu adecvat (fotografia 26 și 27).

Alegerea punctului de fotografiere este în strînsă legătură cu specificul sălilor de teatru, cu unghiul de înclinare a podelei, cu înălțimea rampei etc. Deoarece însă, pentru toate spectacolele teatrale, de regulă momentul principal al acțiunii se desfășoară în centrul scenei, de obicei fotograful ia fotografiile de la mijlocul lojelor sau al balcoanelor.

Iluminarea scenei de teatru este adesea foarte contrastată, deoarece personajele principale sînt iluminate mult mai puternic decît întreg spațiul scenei ce se găsește în spatele lor. Din această cauză materialul fotografic negativ utilizat în

fotografiile de teatru trebuie să aibă un contrast mic și o latitudine fotografică pe cît posibil mai mare.

La fotografierea spectacolelor teatrale, timpul de expunere poate varia în limite foarte largi, de la $^1/_{100}$ pînă la cîteva secunde. Din cauza condițiilor de iluminare foarte diferite, se recomandă ca timpul de expunere să se măsoare cu ajutorul exponometrului. Dacă este posibil trebuie ca în prealabil să se privească întregul spectacol teatral și să se facă cîteva fotografii de probă, cu timpi de expunere diferiți. Această muncă prealabilă va permite reporterului fotograf să aleagă momentele cele mai de efect și după probele făcute să determine timpul din expunere corect. În teatru, fotografierea se face de obicei de pe stativ, lucru care este foarte comod și pentru fotografiile instantanee, deoarece stativul permite reglarea aparatului din timp și în momentul fotografierii rămîne doar să fie declanșat obturatorul.

Prelucrarea negativelor de fotografii făcute în teatru cere în general folosirea unor revelatori slabi, cu acțiune egalizatoare. Acești revelatori micșorează contrastul imaginii și măresc redarea pe negativ a detaliilor slab iluminate ale subiectului. Cîteodată contrastul subiectului este într-atît de mare încît nici una dintre metodele obișnuite de developare nu permite obținerea unor imagini satisfăcătoare. În aceste cazuri se întrebuințează metode speciale de developare care au ca rezultat o developare separată, oarecum individuală, o tratare specială a fiecărui detaliu în parte a subiectului fotografiat.

**Studiile fotografice.** În practica reporterului fotograf se prezintă adesea subiecte care nu pot fi prezentate reușit decît prin fotografii luate în serie. Studiile fotografice sînt mult mai dificile decît fotografiile izolate deoarece în acest caz, printr-un număr limitat de fotografii (de cele mai multe ori 3—5 și mai rar 7—10) trebuie să fie prezentat un eveniment important și multilateral. Tematica studiilor fotografice este foarte variată iar principiile contopirii într-un tot a diferitelor fotografii pot fi de asemenea dintre cele mai variate. Unele studii se fac succesiv, într-un timp scurt; în acest mod, poate fi organizat studiul cu tema „Ziua Eroului Muncii Socialiste", „Sărbătoarea recoltei", „Ziua școlarului", etc. Alte studii reunesc un material vast și se execută după principiul unității de subiect, de exemplu: „Lupta pentru pace în întreaga lume", „Școlarii Uniunii Sovietice", „Armata Sovietică apărătoare a păcii", „Ziua industriei Uniunii Sovietice" etc.

Executarea unui studiu fotografic cere o pregătire prealabilă și elaborarea atentă a planului. Trebuie să fie bine

alese subiectele fotografierii, numărul de fotografii și succesiunea acestora în studiu.

O mare atenție trebuie acordată inscripțiilor de sub fotografii, avînd grijă ca toate relațiile pentru text să fie obținute numai de la persoanele care cunosc bine problemele tratate în fotografii. Datele numerice trebuie să fie căpătate de la specialiști, însă cîteodată trebuie reverificate după datele oficiale și după îndreptare. Numele și pronumele, denumirea raioanelor, a localităților, a uzinelor sau fabricilor, cuvintele specifice fiecărei naționalități etc., trebuie scrise foarte clar și în întregime, fără a permite nici un fel de prescurtări. Compunînd texte explicative trebuie să se evite frazele stereotipe, să nu se aglomereze textul cu fapte mărunte și cu prea multe date numerice. Toate acestea împiedică buna percepere a fotografiei de către privitor.

Fiecare text explicativ se scrie pe o foaie separată care se lipește de fotografie sau se ambalează împreună cu negativul într-un plic separat. În afară de textul explicativ, fotografia sau negativul trebuie să fie însoțită de o foaie de hîrtie cuprinzînd numele și pronumele reporterului fotograf, locul și data executării fotografiei.

## REPRODUCERILE FOTOGRAFICE

Reproducerile fotografice — adică redarea cu ajutorul fotografiei, a desenelor, schemelor, desenelor industriale, a fotografiilor, tablourilor etc., — este o ramură complicată a fotografierii, necesitînd experiență în ramura respectivă cum și utilaj și materiale fotografice corespunzătoare.

Reproducerile fotografice se împart în fotografierea originalelor în *linii* (desene industriale, planuri, text scris cu creionul sau desene în peniță etc.) și fotografierea originalelor în *semitonuri* (fotografii, ilustrații pentru cărți sau reviste, picturi etc.).

O condiție primordială a reproducerii este o redare absolut precisă a subiectului fotografiat. Din această cauză o mare importanță o prezintă alegerea aparatului, a obiectivului și a materialului fotosensibil, așezarea și iluminarea originalului, modul de așezare a aparatului, cum și rețetele și în general prelucrarea chimică a materialului negativ (developare etc.).

Aparatul fotografic folosit pentru reproduceri trebuie să aibă o stabilitate mare, să asigure o reglare absolut precisă a poziției materialului fotosensibil în planul de punere la punct,

să dea imaginea fotografică în stratul fotosensibil — strict paralelă cu originalul fotografiat, să reproducă originalul cu aceeași intensitate și claritate pe întreg planul stratului fotosensibil și să dea reproducerea precis la scara dorită.

Pentru reproducerile fotografice se întrebuințează aparate speciale, foarte voluminoase și complicate (fig. 35, 36 ). Aceste aparate sînt în general folosite, în industrie, de exemplu, în poligrafie.



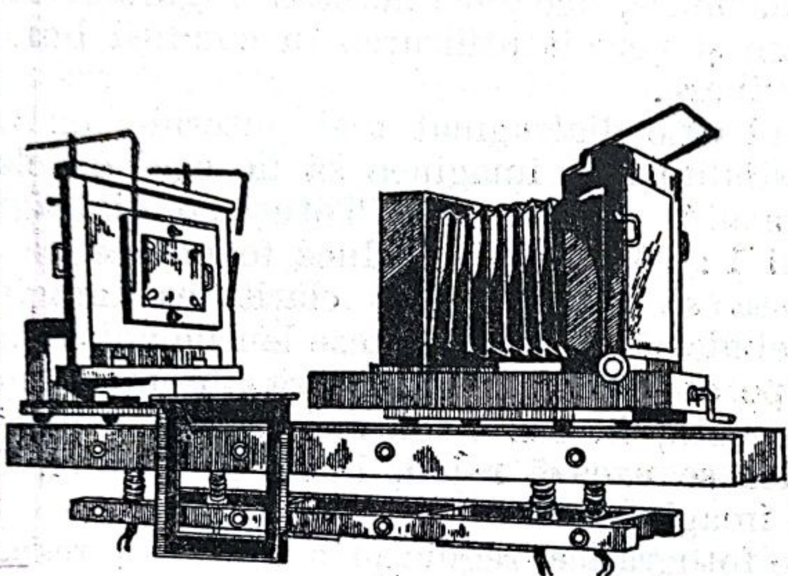


Fig. 35. Aparat de reproducere, orizontal.

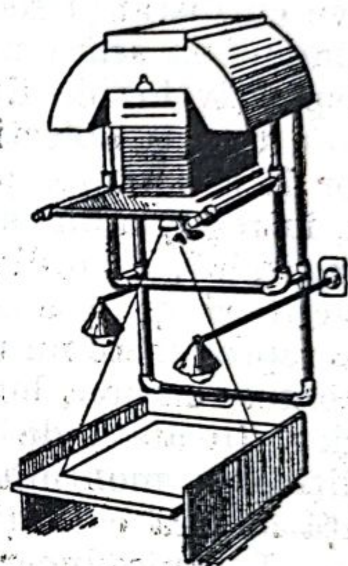


Fig. 36. Aparat de reproducere vertical.

În practica obișnuită, reproducerea poate fi făcută cu orice aparat fotografic, ca de exemplu, aparate de tip „Fotokor", „FED", „KIEV", „ZENIT" etc. Cîteodată pentru reproducere se întrebuințează și aparate de mărit. Aparatele fotografice care permit întinderea dublă a burdufului sau a tubului, permit fotografierea originalului în mărime naturală sau cu o oarecare micșorare. În cazul unei întinderi triple a burdufului sau a tubului lung, reproducerea poate fi făcută chiar cu o oarecare mărire.

Obiectivele folosite pentru reproduceri trebuie să fie de calitate superioară atît în privința aberațiilor, cît și în privința puterii separatoare. De cele mai mult ori, pentru reproducere se întrebuințează anastigmate speciale. Dintre obiectivele moderne produse de industria optică sovietică, rezultate bune dau obiectivele de tip „Industar". Luminozitatea poate fi destul de mică, deoarece de obicei fotografierea se face la diafragma de 1 : 9 sau 1 : 18. Dintre două obiective de același sistem, însă cu luminozitate diferită, la aceeași deschidere a dia-

fragmei, obiectivul cu luminozitate mai mică va fi mai bun în privința clarității imaginii create.

Pentru reproducerile fotografice este foarte recomandabilă întrebuințarea obiectivelor cu optică albastră; aceste obiective asigură o claritate foarte bună în imagine și în afară de aceasta nu dau reflexe în interiorul aparatului fotografic.

Pentru reproduceri, este mai bine să se folosească obiective cu distanță focală mare, deoarece acestea asigură redarea imaginii la scară mare și permit utilizarea în condiții bune a dispozitivelor de iluminare.

Cu cît obiectivul este diafragmat mai puternic, cu atît vor fi mai multe posibilități ca imaginea să fie egal de clară în întreg planul stratului fotosensibil. Totuși, o diafragmă prea mică, de ordinul 1 : 96 poate produce fenomene de difracție și prin aceasta să înrăutățească claritatea imaginii. La reproducere nu trebuie să se întrebuințeze lentile adiționale, deoarece fixarea lor pe obiectiv nu garantează absența aberațiilor. În afară de aceasta, în cazul folosirii dese a lentilelor adiționale montura lor se uzează rapid, lucru care are influență asupra calității imaginii.

La reproducerile fotografice, regula principală este respectarea unui strict paralelism între original și planul stratului fotosensibil din aparatul fotografic. Originalul poate fi fixat pe o scîndură specială, atașată la aparatul fotografic, pe o planșetă de desen, pe o foaie de placaj dreaptă, pe perete etc. Originalele mici se așază cîteodată sub sticla ramei de copiat. (Geamul trebuie șters cu grijă și curățat de praf sau alte impurități, deoarece toate aceste defecte vor apărea în fotografie). Originalul trebuie bine netezit și trebuie să se găsească strict în plan (pliurile și alte porțiuni curate apar sub formă de dungi sau linii cenușii).

Originalele mari trebuie fixate cu foarte multă grijă, prinderea făcîndu-se nu numai pe margini ci și la mijloc. Fixarea porțiunilor de mijloc ale originalelor se face cu ajutorul unor ace cu gămălie avînd gămălia foarte mică. Aceste ace se înfig strict perpendicular pe plan și punctele ce apar pe negativ din cauza gămăliilor acestor ace se îndepărtează ușor prin retușare.

Reproducerea poate fi făcută aranjînd figura de reprodus, fie în plan vertical, fie în plan orizontal. La fotografierea figurii dispuse în plan orizontal, originalul se așază pe un suport vertical iar aparatul se așază de asemenea pe un suport special (v. fig. 36).

Fotografierea figurii așezate vertical se face cu ajutorul unui dispozitiv special care asigură un paralelism strict între original și aparatul fotografic. Dacă reproducerea trebuie făcută de pe un original care este atîrnat într-un plan înclinat, aparatul fotografic se așază pe stativ, strict paralel față de original. Atît aparatul fotografic, cît și originalul trebuie să fie bine fixate, deoarece chiar cele mai mici oscilații vor face ca imaginea să devină neclară.

Pentru o punere la punct mai comodă a aparatului fotografic, originalul se fixează de obicei întors cu 180° (răsturnat). În afară de aceasta, originalul trebuie așezat astfel încît obiectivul aparatului fotografic să se găsească strict în centrul acestuia.

Distanța de la aparat pînă la originalul ce trebuie reprodus este în funcție de dimensiunile necesare ale fotografiei, de dimensiunile originalului și de distanța focală a obiectivului. Dacă trebuie să se reproducă originalul în mărime naturală, atunci distanța dintre original și aparatul fotografic trebuie să fie egală cu dublul distanței focale a obiectivului. Dacă originalul este mai mare decît dimensiunile cerute, atunci distanța se mărește direct proporțional cu micșorarea necesară. Dacă originalul este mai mic decît dimensiunile fotografiei care trebuie obținute, va trebui folosit un astfel de aparat fotografic care să permită depărtarea obiectivului de stratul fotosensibil, cu mai mult decît dublul distanței focale. Dintre aceste aparate, fac parte cele care au întindere triplă a burdufului sau tuburi speciale pentru obiective. Distanța între original și obiectivul aparatului fotografic în timpul reproducerii poate fi determinată cu ajutorul tabelei 9.

**Iluminarea originalului.** Una dintre principalele condiții ale reproducerilor fotografice este condiția iluminării uniforme a originalului, deoarece în caz contrar imaginea va apărea pătată.

Iluminarea trebuie să fie frontală și uniformă. Iluminarea dintr-o singură parte, va face ca originalul să capete o lumină neuniformă și în plus va pune în evidență structura materialului. În cazul iluminării laterale vor fi vizibile și cele mai mici pliuri, cît și rugozitatea originalului (asperitățile hîrtiei originalului, urmele de radieră, porțiunile retușate etc.). În special trebuie o atenție deosebită la iluminarea originalelor făcute pe hîrtie lucioasă sau a celor cu vopsele de ulei cum și a originalelor sub sticlă, deoarece pe acestea apar ușor diferite luciri, reflexe etc., care vor da pete albe pe imaginea fotografică.

Reproducerile se execută foarte greu la lumina soarelui, deoarece razele solare dau reflexe. La fotografierea cu lumina difuză a zilei, se pot obține rezultate foarte satisfăcătoare; trebuie doar să se observe ca originalul să fie iluminat uniform și pe el să nu cadă nici un fel de umbre. Este mult mai simplu

*Tabela 9*

**Distanța dintre original și obiectivul aparatului fotografic pentru o anumită micșorare**

| Micșorarea originalului de: | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distanța de la original pînă la obiectiv (în distanțe focale) . . . . . . . . . | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Micșorarea originalului de: | 9 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 26 | 30 | 40 | 50 |
| Distanța de la original pînă la obiectiv (în distanțe focale) . . . . . . . . . | 10 | 11 | 13 | 16 | 19 | 21 | 26 | 31 | 41 | 51 |

să se folosească izvoare de lumină artificială, în special obișnuitele lămpi cu incandescență.

Uniformitatea iluminării se obține în acest caz respectînd anumite condiții de care trebuie să se țină seama în timpul lucrului: *a*) instalația de iluminare trebuie să aibă un număr par de becuri; *b*) becurile trebuie să aibă intensitatea luminoasă identică cum și compoziția spectrală identică; *c*) toate becurile trebuie să se găsească în același plan paralel cu originalul; *d*) becurile trebuie să fie montate în reflectoare, astfel ca lumina dată de acestea să nu ajungă la obiectiv. Iluminarea uniformă depinde de asemenea de distanța la care se găsesc izvoarele de lumină față de original. Cu cît becurile sînt mai departe de obiectul fotografiat, cu atît iluminarea va fi mai uniformă. În cazul unui original mare, această distanță se mărește, iar în cazul unui original mic, se menține. În mod obișnuit se utilizează schema de iluminare arătată în fig. 37.

**Timpul de expunere.** Durata expunerii în cazul reproducerilor fotografice trebuie să fie mult mai precisă decît în fotografia obișnuită. Ea depinde de o serie întreagă de factori: *a*) de deschiderea diafragmei obiectivului; *b*) de iluminarea creată de instalația de iluminare; *c*) de distanța de la original pînă la obiectiv; *d*) de distanța de la obiectiv pînă la stratul fotosensibil (dacă reproducerea se face în mărime naturală sau în mărime apropiată de cea naturală). Trebuie să se țină seama

de faptul că la fotografierea la foarte mică distanță, burduful aparatului se lungește (devine mai mare decît distanța focală a obiectivului), astfel că luminozitatea reală a obiectivului se micșorează. În general la reproducere, timpul de expunere se determină fie cu ajutorul tabelelor, fie prin încercări prealabile. Dacă fotografierea se face cu ajutorul unui aparat care are casetă cu capac mobil, atunci proba poate fi făcută pe același material fotografic, în mod succesiv; cu alte cuvinte, la început se trage doar o parte a capacului și se fotografiază cu o oarecare expunere scurtă, după aceasta capacul se deschide mai mult cu un anumit interval și se face a doua expunere mai îndelungată etc. Drept rezultat, după developare negativul va prezenta o serie de trepte de expunere. Alegînd pe negativ densitatea optică convenabilă, se găsește imediat la ce timp de expunere a fost obținută aceasta.

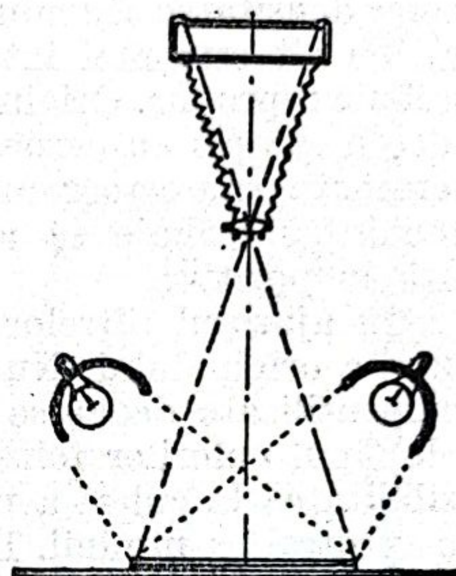


Fig. 37. Sistemul de iluminare în cazul reproducerilor fotografice.

**Materialele negative.** Alegerea materialelor negative depinde de caracterul originalului. Originalele cu linii executate pe fond alb, cu vopsea neagră, vor trebui fotografiate pe plăci sau pelicule fotografice cu granulație fină, speciale pentru reproduceri; aceste subiecte pot fi fotografiate de asemenea și pe pelicule sau plăci pentru diapozitive sau pe film cinematografic pozitiv.

Originalele în semitonuri, care au atît tonuri intermediare cît și albe și negre, se fotografiază pe pelicule sau plăci fotografice „ în semitonuri" speciale pentru reproducere cît și pe peliculă cinematografică denumită „dublunegativ" (negativ intermediar).

Originalele în culori se fotografiază pe plăci sau pelicule fotografice negative, pancromatice cu sensibilitate mică cum și pe film pancromatic „dublunegativ". Din această categorie de lucrări, se poate menționa fotografierea desenelor pe ozalid. Dacă un desen executat pe ozalid, s-ar fotografia pe un material nesensibilizat, de exemplu, pe plăci pentru diapozitive, atunci reproducerea ar fi cenușie, cu linii albe abia vizibile. Dacă același ozalid este fotografiat pe material

pancromatic, cu filtru portocaliu sau roşu, se obţine o imagine distinctă constituită din linii albe pe fond negru.

Reproducerea fotografiilor îngălbenite, cum şi a originalelor executate pe hîrtie galbenă, cu vopsea neagră, se face pe plăci sau pelicule de reproducere ortocromatice cu filtru galben; densitatea filtrului galben trebuie să fie cu atît mai mare, cu cît este mai intensă coloraţia galbenă a originalului ce trebuie reprodus. Originalele care au diferite pete, de exemplu un desen stropit cu cerneală roşie, se fotografiază pe material pancromatic sau ortocromatic, utilizînd filtru. Filtrul fotografic întrebuinţat trebuie să aibă acea culoare care trebuie înlăturată în pozitiv.

Cu ajutorul filtrelor se poate întări sau slăbi o anumită culoare a originalului. Nu se pot recomanda precis filtrele care trebuie utilizate deoarece caracteristicile filtrelor sînt în funcţie de tipul culorilor folosite la confecţionarea originalului, de sensibilitatea la culori a materialului negativ, cît şi de compoziţia spectrală a luminii. De obicei, în astfel de cazuri se face în prealabil o probă şi cu ajutorul acesteia se determină filtrul necesar.

**Prelungirea negativelor**. În funcţie de felul originalului ce trebuie reprodus şi de materialul fotografic utilizat (pentru linii sau semitonuri) se alege prelucrarea adecvată a negativului. Materialele fotografice pentru linii se tratează de obicei în soluţii energice de metol-hidrochinonă iar cîteodată în soluţie revelatoare de hidrochinonă pură. Timpul de developare a negativelor pentru linii este apropiat în general de timpul necesar pentru tratarea materialelor pozitive obişnuite, adică aproximativ 2—4 min. Negativele originalelor în semitonuri sau în culori se tratează de obicei în soluţii revelatoare nu prea energice. Numai în cazurile cînd este necesar să se mărească contrastul originalelor în semitonuri, negativele acestora se tratează în soluţii revelatoare energice.

**Reproducerea cu ajutorul aparatelor de format mic**. Dintre aparatele fotografice de format mic, cele mai comode sînt aparatele „Zenit" şi „Exakta" deoarece permit determinarea precisă a poziţiei imaginii originalului pe stratul fotosensibil şi executarea uşoară a punerii la punct.

Reproduceri fotografice bune se pot obţine cu ajutorul aparatelor de format mic numai în cazurile cînd se execută cu mare precizie toate operaţiile preliminare (punerea la punct, iluminarea originalului, determinarea precisă a timpului de expunere etc.) şi se aleg cu grijă pelicule cu granulaţie fină (pentru reproduceri de desene cu linii — „dublupozitiv" sau

„chinopozitiv" iar pentru reproducerile de originale în semitonuri, dublunegativ). Prelucrarea negativelor de format mic (rețetele și procesul tehnologic) cere de asemenea multă atenție.

Reproducerea cu ajutorul aparatelor de format mic necesită utilizarea unor lentile adiționale speciale sau folosirea unor obiective speciale pentru reproduceri. Lentilele adiționate micșorează distanța focală a obiectivului standard și permit obținerea la scară mare a fotografiei. Deschiderea diafragmei obiectivului trebuie să fie de cel mult 1 : 12,5. Fiecare lentilă adițională micșorează diferit distanța focală a obiectivului, iar distanța dintre original și materialul fotosensibil se determină cu ajutorul tabelei calculate special pentru fiecare lentilă adițională. Se pot obține foarte greu reproduceri de calitate superioară cu ajutorul lentilelor adiționale, deoarece acestea reduc calitatea obiectivului principal.

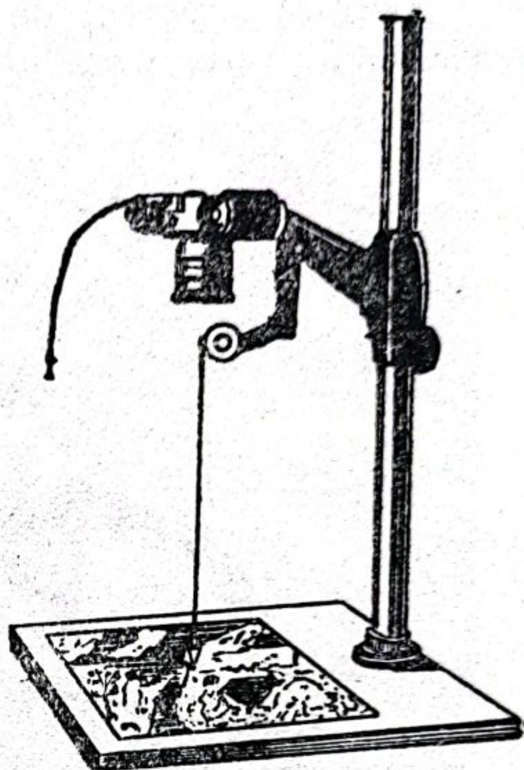


Fig. 38. Reproducerile cu ajutorul aparatului fotografic „FED".

Rezultate mult mai bune se obțin în cazul folosirii obiectivului special pentru reproduceri. Obiectivul pentru reproduceri, fabricat, de exemplu, pentru aparatul fotografic „FED" nu diferă de obiectivul normal în privința caracteristicilor optice. Diferența constă doar în montură, care permite așezarea obiectivului de reproducere la distanțe foarte mici față de originalul fotografiat. Scările care indică la ce distanță trebuie să se așeze obiectivul față de original pentru a obține fotografia la scara necesară, sînt gravate pe montura obiectivului.

Reproducerile cu ajutorul aparatelor fotografice de format mic se realizează în modul următor (fig. 38) : pe tija aparatului de reproducere se fixează o mufă cu braț ce se poate roti în jurul tijei ; brațul este prevăzut cu un fir de plumb. Aparatul fotografic se înșurubează în mufă astfel ca obiectivul să fie în jos ; pe ecranul aparatului de mărit se așază originalul ce trebuie reprodus.

În cazul utilizării lentilelor adiționale, distanța se măsoară de la original pînă la peretele din spate al aparatului fotografic, iar valoarea acesteia se determină după tabelele ce

însoţesc lentila adiţională. În cazul utilizării obiectivului special pentru reproduceri, distanţa necesară se determină pe scala obiectivului şi se măsoară de la original pînă la dunga specială gravată pe montura obiectivului şi purtînd inscripţia „Distanţa pînă la obiectiv".

Aşezînd suportul de care este fixat aparatul, la distanţa necesară faţă de originalul ce trebuie reprodus, se roteşte

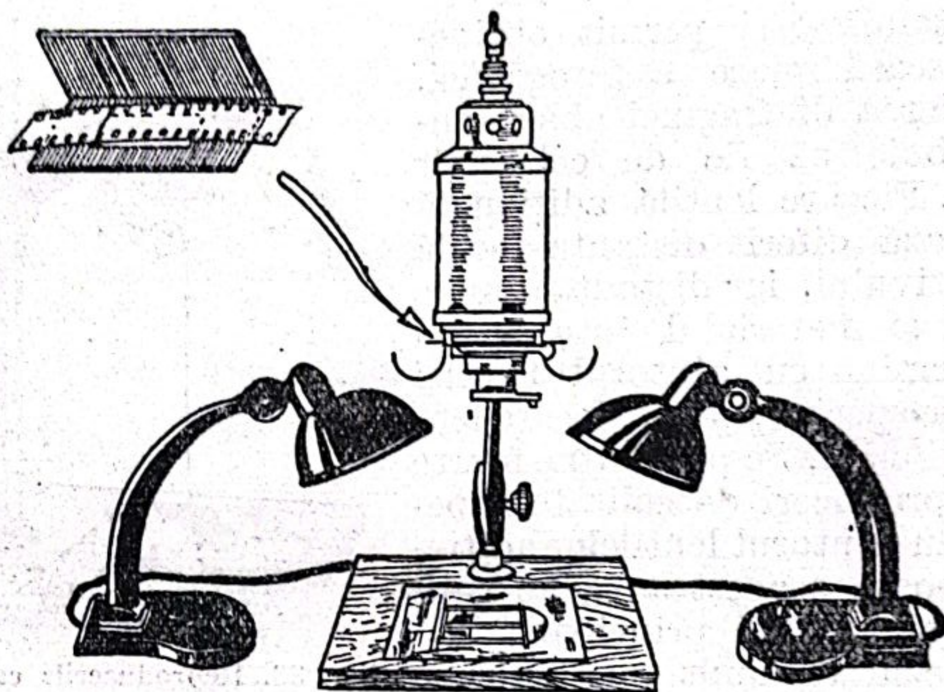


Fig. 39. Reproducerea cu ajutorul aparatului de mărit.

astfel braţul cu firul cu plumb încît direcţia firului să coincidă cu axul optic al obiectivului. După aceasta se lasă în jos firul cu plumb şi vîrful acestuia trebuie să cadă în centrul originalului. Determinînd în acest mod poziţia corectă a originalului, se deplasează lateral braţul cu firul cu plumb şi se execută fotografierea.

**Reproducerea cu ajutorul aparatului de mărit.** Prin această metodă se pot reproduce aproape toate obiectele. Tehnica reproducerii cu ajutorul aparatului de mărit este următoarea. Originalul ce trebuie reprodus se aşază pe planşeta aparatului de mărit (fig. 39). În rama aparatului de mărit pe locul unde, de obicei, se găseşte negativul, se aşază un negativ special (de exemplu „figura specială de determinare a clarităţii", fig. 40) sau o bucată de film pe care sînt trasate cu tuş negru limitele şi diagonalele cadrului. După aceea se stinge lumina în încăpere se aprinde becul aparatului de mărit şi se proiectează imaginea acestui negativ special peste ori-

ginalul ce trebuie reprodus; se execută punerea la punct, căutînd în același timp ca întreg originalul să intre în limitele cadrului negativului proiectat. După ce s-a reglat în acest mod distanța dintre original și obiectiv, se stinge becul aparatului de mărit și în locul negativului se așază o bucată de

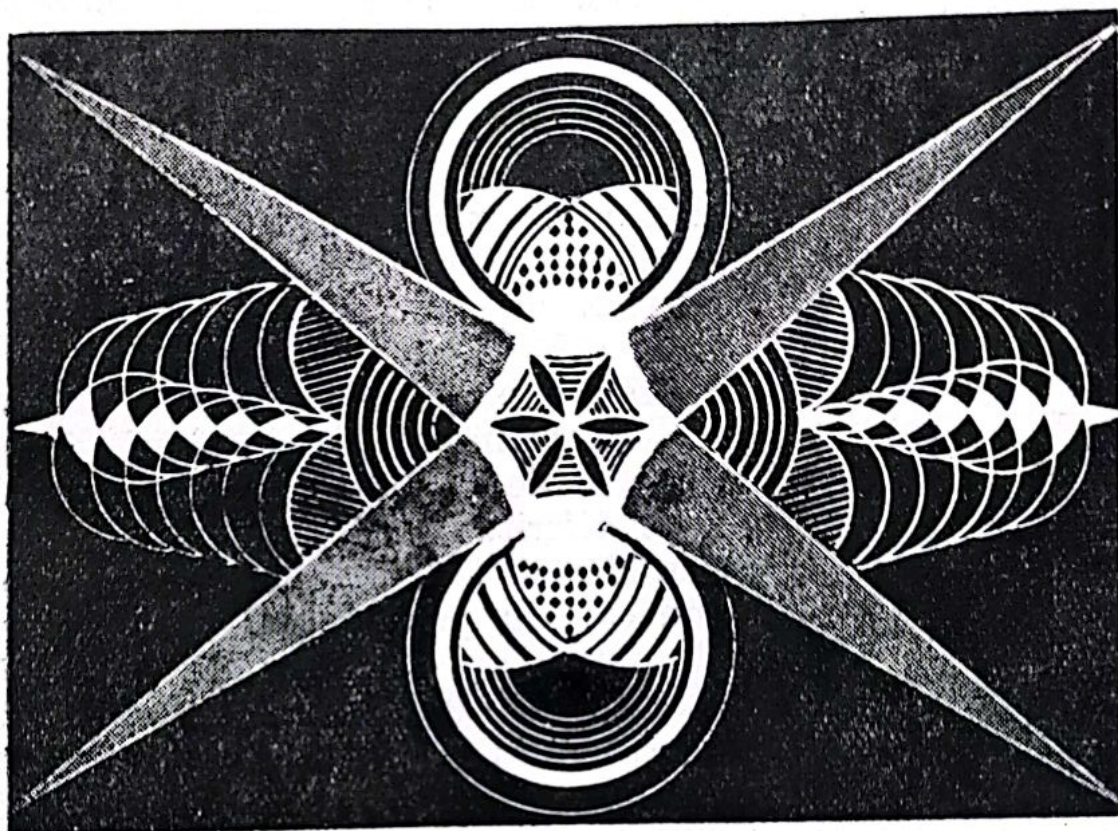


Fig. 40. Figură pentru determinarea clarității.

peliculă fotografică sau cinematografică, cu stratul de emulsie spre obiectiv. Originalul care se reproduce trebuie să fie iluminat uniform, din două părți; în acest scop se utilizează lămpi obișnuite cu reflector sau lămpi de masă obișnuite, însă lumina dată de acestea nu trebuie să pătrundă în obiectivul aparatului de mărit. In același scop, se execută o ramă specială pentru materialul fotografic, sau rama obișnuită se înfășoară cu o țesătură deasă, oarecare.

## TIMPUL DE EXPUNERE

O condiție esențială pentru obținerea unui negativ bun la orice fel de fotografiere, este determinarea corectă a timpului de expunere; acesta depinde de un număr mare de factori diverși; de sensibilitatea generală și de sensibilitatea la culori a materialului fotografic, de condițiile de iluminare, de compo-

ziția spectrală a izvoarelor de lumină, de culorile subiectului, de coeficientul de reflexe al obiectului, de luminozitatea obiectivului, de deschiderea diafragmei, de compoziția soluției revelatoare etc. Valoarea expunerii reprezintă produsul dintre intensitatea luminoasă și timpul de iluminare. Timpul de iluminare la rîndul său reprezintă intervalul de timp în decursul căruia materialul fotografic a fost expus acțiunii luminii.

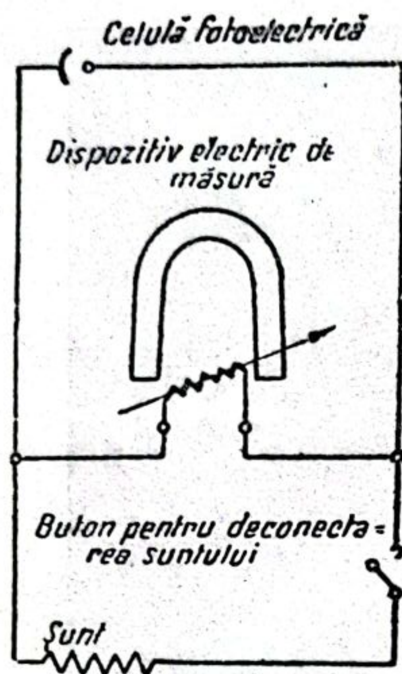



Fig. 41. Schema exponometrului fotografic.

Pentru determinarea timpului de expunere există un număr mare de tabele și diferite aparate, însă toate acestea dau fotografului date aproximative. Erori mari apar în special la utilizarea tabelelor, deoarece acestea se întocmesc în funcție de diferiți factori, pe care fiecare fotograf îi apreciază în mod diferit, de exemplu: „vedere generală a străzii", „peisaj cu obiecte întunecate în prim plan" etc. Valoarea timpului de expunere se determină mai precis cu ajutorul *exponometrelor fotoelectrice*; acestea sînt dispozitive obiective de măsurare a iluminării și sînt prevăzute cu un dispozitiv mecanic care permite calcularea timpului de expunere.

Schema de principiu a exponometrului (fig. 41) este destul de simplă. Celula fotoelectrică cu seleniu este în legătură cu un galvanometru foarte sensibil, cu ac indicator, și este construită astfel încît devierea acului indicator este proporțională cu logaritmul curentului. Curentul produs de fluxul luminos ce acționează asupra celulei fotoelectrice este aproximativ proporțional cu iluminarea pe care o capătă subiectul ce trebuie fotografiat. Această proporționalitate se menține într-un interval foarte mare de valori ale iluminării. Îndreptînd exponometrul spre obiectul ce trebuie fotografiat, fotograful măsoară cu suficientă precizie iluminarea subiectului și cu ajutorul dispozitivului de calculare, cu care este prevăzut instrumentul, determină valoarea timpului de expunere (dispozitivul de calculare ține seama de o serie de factori importanți: sensibilitatea materialului fotografic, luminozitatea obiectivului etc.). Exponometrele fotoelectrice se fabrică ca instrumente separate, dar pot fi montate și direct în aparatul fotografic cum este de exemplu la aparatul „Kiev-III".

Determinarea practică a timpului de expunere este ușurată de faptul că materialele fotografice negative, care se prelucrează în soluții revelatoare pentru granulații fine și cu acțiune încetă, — au o latitudine fotografică foarte mare; această latitudine fotografică permite importante variații ale timpului de expunere la fotografierea unui număr mare de obiecte. Dacă se studiază trei negative, fotografiate în condiții identice, însă cu timpi de expunere de 1/40; 1/60 și 100 s, se constată că toate cele trei negative au fost corect expuse și diferă unul de celălalt doar printr-o ușoară variație a densității de înnegrire.

Determinarea corectă a timpului de expunere, fie cu ajutorul tabelelor fie chiar cu a exponometrului fotoelectric, cere o anumită practică și nu este totdeauna precisă; de aceea, la fotografierea în condiții defavorabile de lumină sau în cazul utilizării unui material fotografic negativ puțin cunoscut, deseori se utilizează fotografierea în serie. În acest caz, fotografierea aceluiași obiect se face cu cîțiva timpi de expunere, de cele mai multe ori 3 sau chiar 4; acest fel de fotografiere asigură aproape totdeauna obținerea unui negativ normal.

Tabelele de determinare a timpilor de expunere pentru fotografiere, sînt întocmite pentru o latitudine geografică medie. În cazul fotografierii la latitudini mai sudice, timpul de expunere va trebui micșorat, iar la latitudini nordice va trebui mărit de 1,5 — 2 ori. Trebuie să se țină seama că orice fel de tabele pentru calcularea timpilor de expunere sînt doar pentru orientare și că alegerea corectă a timpului de expunere depinde în mare măsură de felul în care fotograful evaluează diferiții factori de care țin cont tabelele. Cauza erorilor poate fi: categorisirea subiectului într-un alt loc de cît cel presupus de tabela respectivă; aprecierea incorectă a gradului de iluminare etc. Afară de aceasta, la întocmirea tabelelor mulți factori nu au fost luați în considerație. De exemplu, asupra timpului de expunere are influență mărimea obiectului fotografiat: cu cît este mai mare scara la care se obține imaginea, cu atît crește timpul de expunere. Valoarea timpului de expunere este influențată în special de puterea reflectantă a obiectului fotografiat, de care nu se ține de asemenea cont la întocmirea tabelelor.

Ca exemplu de utilizare a tabelelor pentru determinarea timpului de expunere, se poate da următorul caz de fotografiere:

| | |
|---|---|
| Tabela 10. Peisaj de cîmp cu prim plan întunecat-coeficient . . . . | 8 |
| Tabela 11. Timpul fotografierii (5 mai ora 10 dimineața) — coeficient | 1 |
| Tabela 12. Iluminarea (nori albi) — coeficient . . . . . . . . . . . . | 3 |
| Tabela 13. Deschiderea diafragmei obiectivului (4,5) — coeficient . | 6 |
| Tabela 14. Fotosensibilitatea materialului (65-GQST) — coeficient . | 6 |
| Suma coeficienților . . . . . | 24 |

*Tabela 10*

**Subiectele fotografiate**

| Denumirea subiectului | Nori albi | Apă, zăpadă, fără prim plan | Apă, zăpadă cu prim plan | Cîmpie cu primul plan de culoare deschisă | Peisaj de cîmp cu prim plan întunecat | Mare | Piețe, străzi largi | Străzi înguste | Clădiri de culoare deschisă | Clădiri de culoare închisă | Lumina difuză Portret: Pe loc deschis | Lumina difuză Portret: Pe fond de copaci | Lumina difuză Portret: Sub arbori deși | Lumina difuză Portret: La fereastră | Lumina difuză Portret: La 1 m de fereastră | Lumina difuză Portret: La 2 m de fereastră | Reproducere lîngă fereastră | Încăperi luminoase | Ferestre întunecate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenționale | 0 | 1 | 4 | 6 | 8 | 2 | 5 | 8 | 3 | 8 | 9 | 11 | 14 | 12 | 14 | 17 | 18 | 24 | 30 |

*Tabela 11*

**Timpul fotografierii**

| Orele zilei | ianuarie | | februarie | | martie | | aprilie | | mai | | iunie | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1–15 | 16–31 | 1–15 | 16–28 | 1–15 | 16–31 | 1–15 | 16–30 | 1–15 | 16–31 | 1–15 | 16–30 |
| | Numere convenționale | | | | | | | | | | | |
| 5 și 19 . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 7 | 7 |
| 6 și 18 . | — | — | — | — | — | — | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| 7 și 17 . | — | — | — | 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 8 și 16 . | — | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 9 și 15 . | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 și 14 . | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 și 13 . | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 . . . | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orele zilei | 16–31 | 1–15 | 16–30 | 1–15 | 16–31 | 1–15 | 16–30 | 1–15 | 16–31 | 1–15 | 16–31 | 1–15 |
| | decembrie | | noiembrie | | octombrie | | septembrie | | august | | iulie | |

*Tabela 12*

**Iluminarea**

| Felul iluminării | Soare cu nori albi | Soare luminos fără nori | Ușor înorat | Înorat (Nori albi) | Mohorît | Foarte mohorît |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenționale | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

*Tabela 13*

**Diafragma obiectivului**

| Deschiderea diafragmei | 2 | 2,8 | 3,5 | 4.5 | 5,6 | 6,3 | 8 | 9 | 11 | 12,5 | 16 | 18 | 22 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenţionale | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

*Tabela 14*

**Fotosensibilitatea materialului după GOST**

| Valoarea fotosensibilităţii | 500 | 300 | 250 | 160 | 100 | 80 | 65 | 40 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenţionale | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |

*Tabela 15*

**Timpul de expunere**

| Suma coeficienţilor . . . . . . . . . | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|
| Timpul de expunere în secunde . . . | 1/1000 | 1/500 | 1/250 | 1/100 | 1/50 |
| Suma coeficienţilor . . . . . . . . . | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| Timpul de expunere în secunde . . . | 1/25 | 1/10 | 1/5 | 1/5 | 1 |
| Suma coeficienţilor . . . . . . . . . | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 |
| Timpul de expunere în secunde . . . | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| Suma coeficienţilor . . . . . . . . . | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 |
| Timpul de expunere în minute . . . . | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |

Conform tabelei 15, rezultă că fotografierea subiectului ales trebuie făcută cu un timp de expunere de 1/50 s.

Valoarea timpului de expunere în cazul iluminării cu lămpi cu incandescenţă depinde de puterea lămpilor, de numărul acestora, de distanţa dintre lămpi şi subiectul fotografiat, de sensibilitatea generală şi de sensibilitatea la culori a materialului fotografic, de luminozitatea şi de deschiderea diafragmei obiectivului, cum şi de alţi factori.

Pentru determinarea aproximativă a timpului de expunere, sînt date cîteva tabele calculate pentru becuri cu incandescență uzuale. La folosirea tabelelor trebuie să se aibă în vedere că utilizarea ecranelor difuzante în timpul fotografierii, micșorează timpul de expunere cu circa 20—25%.

Valoarea timpului de expunere este influențată de asemenea și de caracterul reflectorului: cu cît pîlnia reflectorului este mai mare, cu atît timpul de expunere va trebui să fie mai scurt.

*Tabela 16*

**Iluminarea**

| Puterea lumeni | Distanța între bec și subiect, metri | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 5 | 8 | 11 |
| 1 000 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 13 |
| 500 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 16 |
| 300 | 6 | 9 | 11 | 14 | 16 | 17 |
| 200 | 8 | 11 | 13 | 16 | 18 | 19 |
| 150 | 9 | 12 | 14 | 17 | 19 | 20 |
| 100 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 21 |

*Tabela 17*

**Diafragma obiectivului**

| Deschiderea diafragmei | 2 | 2,8 | 3,5 | 4,5 | 5,6 | 6,3 | 8 | 9 | 11 | 12,5 | 16 | 18 | 22 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenționale | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

*Tabela 18*

**Fotosensibilitatea generală a materialului fotografic după GOST**

| Valoarea fotosensibilității | 500 | 300 | 250 | 160 | 100 | 80 | 65 | 40 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numere convenționale | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |

**Timpul de expunere**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Suma coeficienţilor. . . . . . . | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 |
| Timpul de expunere, secunde . | 1/20 | 1/10 | 1,5 | 1/2 | 1 | 2 |
| Suma coeficienţilor . . . . . . | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 |
| Timpul de expunere, secunde . | 4 | 8 | 16 | 32 | 60 | 120 |
| Suma coeficienţilor. . . . . . . | 39 | 41 | 43 | 45 | — | — |
| Timpul de expunere, minute . . | 4 | 8 | 16 | 32 | — | — |

Utilizarea acestor tabele este analoagă celor arătate mai sus, adică coeficienţii daţi de toate tabelele se adună şi cu ajutorul valorii găsite se determină timpul de expunere. În cazul folosirii a două sau mai multe becuri cu incandescenţă, se calculează iniţial durata timpului de expunere pentru fiecare bec în parte, după aceea timpii obţinuţi se înmulţesc între ei iar produsul obţinut se împarte la suma lor.

Se va da un exemplu. Se fotografiază un portret cu ajutorul a două becuri: unul de 150 lumeni situat la o distanţă de 3 m, iar al doilea de 100 lumeni, la o distanţă de 1 m. Deschiderea diafragmei obiectivului este 1 : 4,5 iar sensibilitatea globală a materialului fotografic 40-GOST.

*Primul bec*

| | | |
|---|---|---|
| Tabela 16. | Iluminarea (bec de 150 lumeni la o distanţă de 3 m) coeficient . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 14 |
| Tabela 17. | Diafragma obiectivului (4,5) coeficient . . . . . . . . | 6 |
| Tabela 18. | Fotosensibilitatea materialului (40-GOST) coeficient . . | 7 |
| | Suma coeficienţilor . . . . . . . . . | 27 |

Cu ajutorul tabelei 19 se găseşte că în cazul unui singur bec, timpul de expunere trebuie să fie de 4 s.

Pentru al doilea bec coeficienţii se găsesc în mod analog; suma lor este 23, ceea ce, conform tabelei 19 corespunde unui timp de expunere de 1 s.

Se înmulţesc cei doi timpi de expunere (4 × 1) şi se împarte produsul obţinut prin suma lor (4 + 1); drept rezultat se obţine pentru timpul de expunere valoarea 4 : 5 = 0,8 s.

## CAPITOLUL IV

# PRELUCRAREA MATERIALELOR FOTOGRAFICE IN LABORATOR

### LABORATOARELE FOTOGRAFICE ŞI UTILAJUL ACESTORA

Prelucrarea materialelor fotosensibile poate fi executată :

*a*) în încăperi speciale formate din cîteva camere prevăzute cu utilajul corespunzător (laboratoare fotografice speciale);

*b*) în cabine separate, fie utilate ca și marile laboratoare fotografice, fie în cabine amenajate în casă, de amator;

*c*) în laboratoare portative — lăzi speciale sau saci, care permit în orice condiții (în casă sau în expediții) prelucrarea materialelor fotosensibile;

*d*) în laboratoare fotografice mobile, instalate în automobile.

Utilajul laboratoarelor fotografice este foarte variat; el depinde de cerințele pe care trebuie să le satisfacă laboratorul cum și de posibilitățile materiale.

Condițiile generale pe care trebuie să le îndeplinească marile laboratoare fotografice fixe sînt : existența conductei de apă, a luminii electrice, posibilitatea de a obține un întuneric perfect, ventilarea încăperii și posibilitatea de a menține o temperatură normală în decursul întregului an. Suprafața ce revine pentru fiecare persoană care lucrează în laborator trebuie să fie de cel puțin 3—4 m. Schema unui astfel de laborator este arătată în fig. 42. Cabinele izolate pot fi amenajate în orice cameră, cămară, cameră de baie etc.

Unele tipuri de cabine necesită camuflarea încăperilor în care sînt montate; altele — perfect obscure — nu impun respectarea acestei condiții.

Camerele perfect obscure pot fi confecționate din placaj, carton sau alte materiale, conform schemei din fig. 43. Diversele

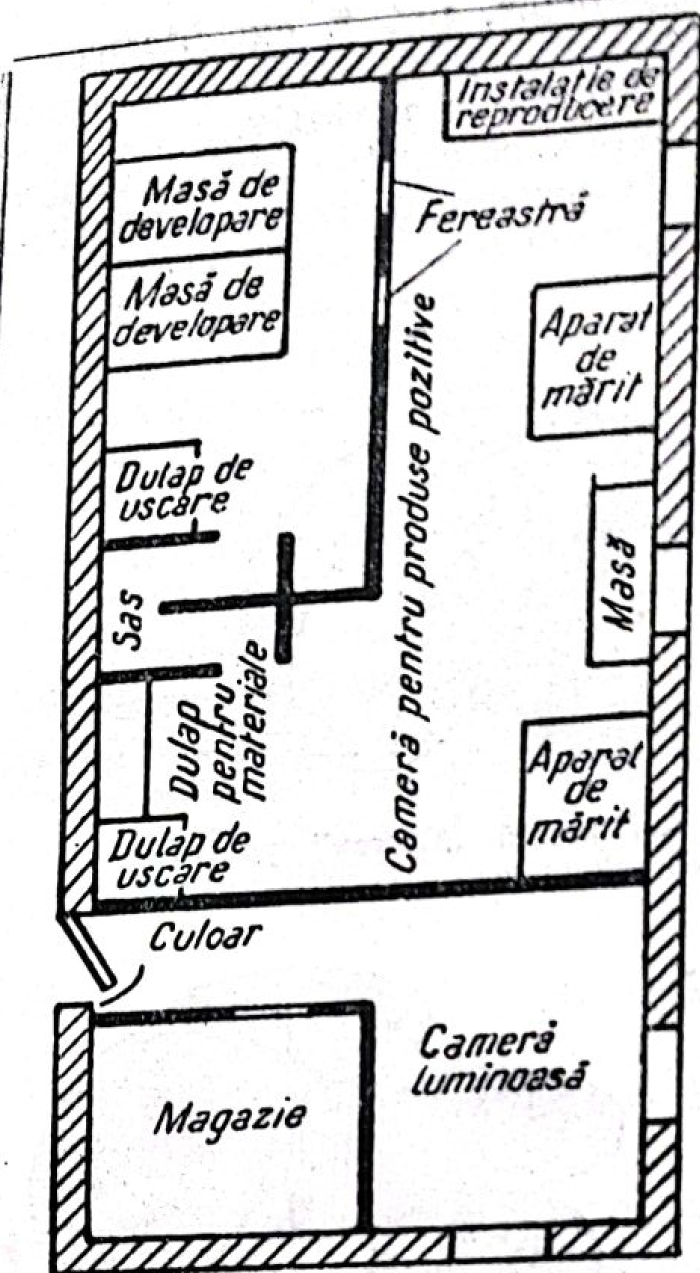



Fig. 42. Laborator fotografic fix.

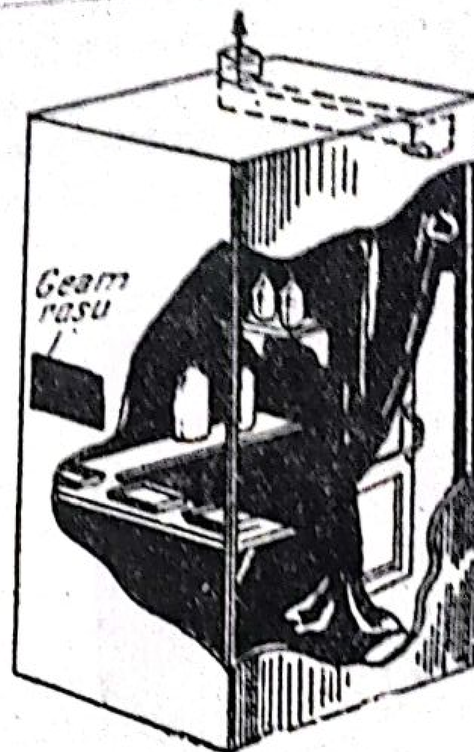



Fig. 43. Cameră obscură.

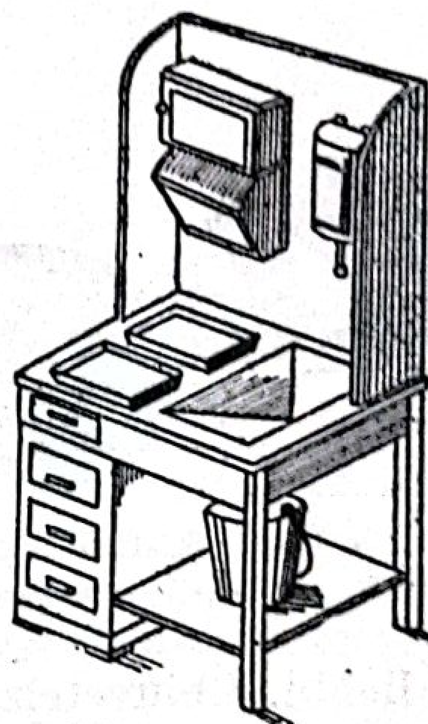


Fig. 44. Masă pentru laborator fotografic.

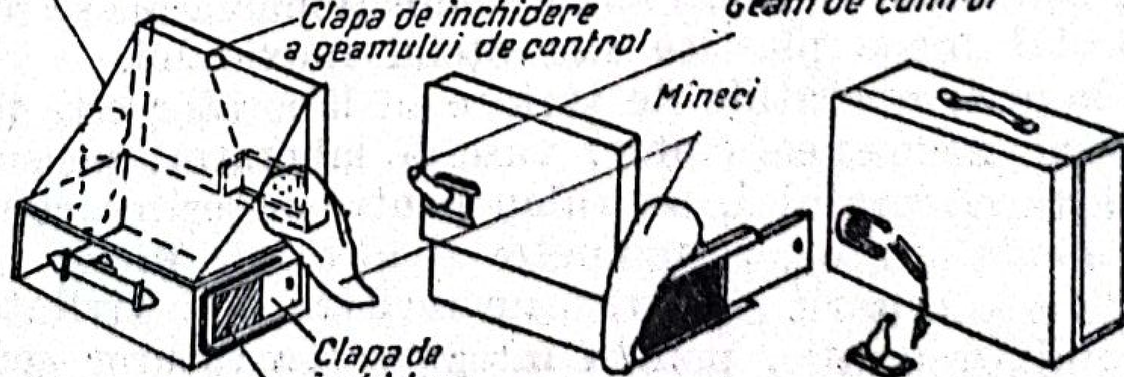



Fig. 45. Laborator fotografic portativ.

mese de laborator destinate cabinelor, pot fi executate conform modelului indicat în fig. 44.

În fig. 45 este arătat un laborator portativ.

În laboratorul fotografic trebuie să existe chiuvete pentru developare, fixare, spălare și alte procese ce necesită folosirea

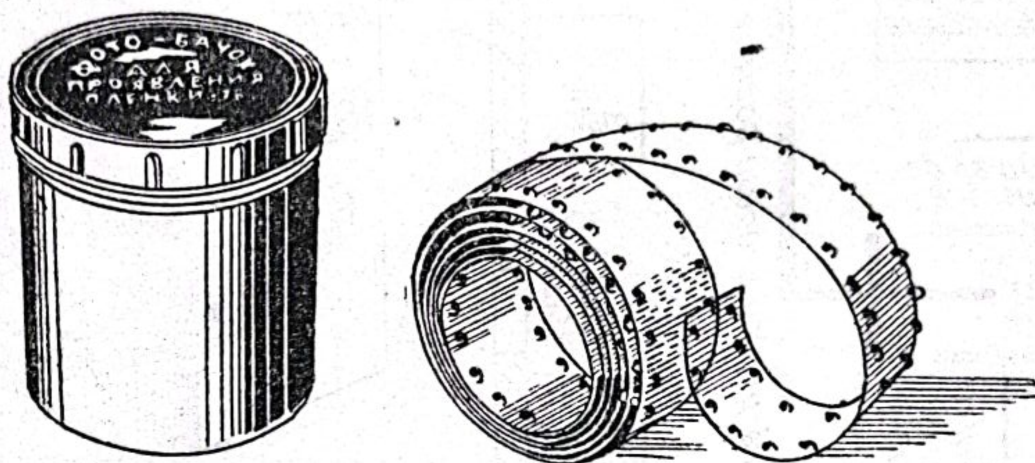



**Fig. 46. Doză prevăzută cu bandă „Correx" pentru prelucrarea peliculelor.**

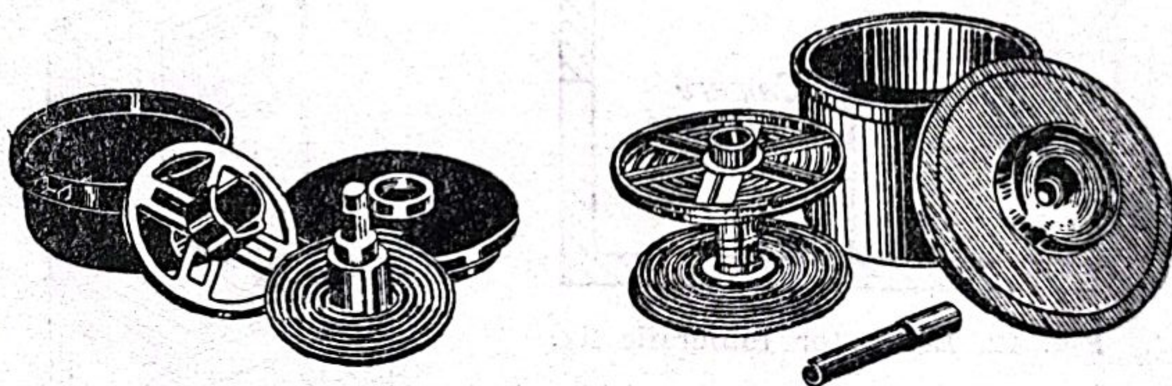


**Fig. 47. Doze cu spirală pentru prelucrarea peliculelor:**
*a* — pentru film cinematografic; *b* — doză universală.

unui lichid. Chiuvetele și dozele pentru pelicule (fig. 46 și 47) se confecționează din sticlă, mase plastice, porțelan, oțel inoxidabil, oțel emailat etc. Pentru confecționarea lor se recomandă în special mase plastice sau oțelul inoxidabil.

Pentru operațiile de tratare în laborator este necesar să existe de asemenea cîntar, vase de laborator, pensule pentru îndepărtarea prafului, un rulou pentru netezirea copiilor, lanterne de laborator, termometre și hîrtie de filtru.

Este de dorit să existe un registru de activitate al laboratorului fotografic, pentru înregistrarea tuturor genurilor de lucrări executate, a regimurilor de lucru și evidența consumului chimicalelor și soluțiilor.

In laborator nu trebuie să existe nici un lucru inutil, iar așezarea aparatelor pentru copiere și tratare trebuie să fie permanentă și comodă pentru utilizare (amplasarea rațională a utilajului și a soluțiilor determină în mare măsură calitatea muncii fotografului).

Toate chiuvetele și dozele trebuie să aibă inscripții clare, care să specifice precis pentru ce procese chimice sînt destinate vasele respective. Nu se recomandă schimbarea destinației chiuvetelor și a dozelor, deoarece unele substanțe chimice pot pătrunde în porii vaselor, iar apoi, în timpul lucrului să se amestece cu alte soluții făcîndu-le inutilizabile (de exemplu, pătrunderea fixatorului în soluția de developare duce la stricarea acesteia din urmă).

O condiție necesară este curățenia perfectă în laboratorul fotografic; murdărirea vaselor de laborator, a chimicalelor sau a utilajului poate duce la multe rebuturi. Praful favorizează alterarea chimicalelor și a soluțiilor gata pregătite; el formează puncte ce nu mai pot fi îndepărtate — atît pe negative cît și pe pozitive etc.

## DEVELOPAREA

### Formarea imaginii fotografice

Emulsia fotografică asupra căreia a acționat lumina, prin aspectul său exterior nu diferă întru nimic de emulsia fotografică ce nu a fost supusă încă acțiunii luminii. Imaginea care s-a format în această emulsie în timpul fotografierii, se găsește în stare latentă și poate deveni vizibilă numai în urma unui proces special de tratare, denumit *developare*. Această imagine invizibilă se numește în general *imagine fotografică latentă*.

Formarea imaginii fotografice latente în stratul fotosensibil reprezintă un proces foarte complicat, studiat de mulți savanți.

După părerea lui T. P. Kravț, K. V. Cibisov și a multor altor cercetători, imaginea fotografică latentă se compune din particule foarte mici de argint metalic, apărute în cristalul de halogenură de argint, după iluminarea acestuia. Aceste particule foarte fine de argint metalic formate, sînt centrele imaginii fotografice latente; s-ar putea spune că ele reproduc prin puncte obiectul fotografiat, în stratul fotosensibil.

Particulele ce formează imaginea fotografică latentă se concentrează în anumite puncte ale halogenurii de argint Aceste puncte se numesc *centre de sensibilitate*.

Pentru ca imaginea fotografică latentă să devină vizibilă, stratul fotosensibil trebuie supus procesului de *developare*. În timpul developării, cantitatea de argint redus în stare metalică din halogenură, depăşeşte de sute de mii de ori cantitatea de argint ce se formează sub acţiunea directă a luminii, în timpul fotografierii. Procesul de developare este o reacţie de reducere a argintului din halogenură în argint metalic.

Reacţiile chimice care se produc în timpul procesului de developare, adică de reducere a halogenurii de argint în argint metalic, sînt foarte complexe; pînă în prezent ele încă nu au fost suficient studiate.

La cufundarea în soluţia revelatoare a stratului fotosensibil expus al materialului fotografic, pe măsură ce această soluţie pătrunde în mediul gelatinos, se produce reducerea cristalelor de halogenură de argint, expuse acţiunii luminii, în argint metalic. Pătrunderea soluţiei revelatoare în stratul de emulsie necesită un timp de ordinul secundelor.
Viteza procesului de developare depinde însă de compoziţia soluţiei revelatoare, de caracteristicile mediului gelatinos (grosimea stratului şi gradul de întărire), de cantitatea de lumină ce a acţionat asupra stratului fotosensibil, de materialul fotografic etc.

Developarea începe totdeauna în anumite puncte izolate ale cristalului de halogenură de argint. Aceste puncte se numesc *centre de developare* şi sînt chiar particulele de argint metalic apărute în cristalul de halogenură de argint, din care este formată imaginea fotografică latentă din stratul de emulsie.

Particula de argint metalic, apărută în urma developării, nu are, ca aspect exterior, nimic comun cu aspectul iniţial al cristalului de halogenură de argint. De obicei acest argint metalic redus, este mai mare decît cristalul de halogenură de argint, deoarece în timpul procesului de developare cristalele se pot contopi cu cristalele vecine, formînd granule de argint (agregate).

Procesul de developare durează atîta timp pînă cînd întregul cristal de halogenură de argint ce conţine un centru de developare şi a fost atins de soluţia revelatoare, a fost redus în întregime. În straturile fotosensibile ale emulsiilor obişnuite, cantitatea de cristale de halogenură de argint ce revine unei unităţi de volum este foarte mare. Din această cauză, două

sau mai multe cristale pot veni în atingere unul cu celălalt, din care cauză astfel de aglomerări de cristale se pot developa ca și cînd ar fi un singur cristal. Prin aceasta, dimensiunile granulelor de argint redus devin mai mari decît dimensiunile inițiale ale granulelor de argint din stratul de emulsie.

Structura granulară a imaginii fotografice depinde nu numai de mărimea granulelor de argint metalic format în timpul procesului de developare, ci și de capacitatea acestor granule de argint metalic de a se acoperi una pe celalaltă în grosimea stratului de emulsie. În multe cazuri, particulele de argint metalic se dispun în așa fel în grosimea stratului de emulsie, încît la proiectarea lor vor părea contopite într-o singură granulă mare.

Cu cît numărul acestor granule va fi mai mare, într-o anumită porțiune a negativului, cu atît aspectul imaginii pozitive va fi mai grăunțos, în porțiunea corespunzătoare. Prin urmare, granulozitatea imaginii pozitive este în funcție nu numai de dimensiunile inițiale ale cristalelor de halogenură de argint din stratul fotosensibil, ci și de mărimea granulelor izolate de argint care s-au format în timpul procesului de developare, cum și de capacitatea acestora de a se acoperi una pe cealaltă. Prin aceasta se explică și faptul că cu cît este mai mare densitatea optică a imaginii fotografice, cu atît este mai vizibilă granulozitatea acesteia, deoarece o densitate optică mare creează condiții favorabile pentru concrescența diferitelor cristale între ele cum și pentru contopirea în proiecție a diverselor granule de argint, situate în plane diferite.

În procesul developării se produce reducerea argintului din halogenură în argint metalic; această reducere se produce nu numai la cristalele care au participat la crearea imaginii fotografice latente, ci parțial și la cristalele care nu au fost supuse acțiunii luminii. Posibilitatea de reducere a cristalelor de halogenură de argint care nu au fost supuse iluminării, se datorește unor caracteristici speciale ale emulsiei fotografice, ceea ce se explică prin aceea că la prepararea emulsiei, în unele cristale de halogenură de argint apar anumite centre care ușurează reducerea cristalului de halogenură de argint în argint metalic în timpul developării, deși porțiunea respectivă nu a fost iluminată. Voalarea ce apare în timpul procesului de developare a stratului fotografic, pe porțiunile care nu au fost expuse la lumină, nu se datorește numai proprietăților emulsiei fotografice, ci și altor factori: compoziția revelatorului, regimul de tratare, condițiile de depozitare a materialului fotosensibil etc.

## Soluţii revelatoare

În afară de substanţa revelatoare principală, în compoziţia soluţiei revelatoare intră şi o serie de chimicale, care iau parte activă la procesul developării. De obicei, în soluţia revelatoare intră următorii componenţi:

*a*) *substanţa revelatoare* — reduce halogenura de argint impresionată în argint metalic, care formează imaginea fotografică;

*b*) *substanţa de conservare* — împiedică oxidarea rapidă a soluţiei revelatoare;

*c*) *substanţa acceleratoare* — întăreşte puterea de reducere a substanţei revelatoare şi prin aceasta accelerează procesul de developare;

*b*) *substanţa folosită contra voalării* — împiedică reducerea halogenurii de argint neimpresionate, în argint metalic;

*e*) *solventul* — apa (compoziţia acesteia poate influenţa asupra proprietăţilor fotografice ale soluţiei revelatoare).

### Substanţe revelatoare

Din categoria substanţelor revelatoare (constituenţii chimici principali ai soluţiei revelatoare) fac parte acele substanţe reducătoare a căror viteză de acţiune asupra halogenurii de argint impresionate este mai mare decît viteza de acţiune asupra halogenurii de argint neimpresionate.

Din numeroasele substanţe revelatoare, cele mai utilizabile sînt: metolul, hidrochinona, *p*-amino-fenolul, glicina şi amidolul. Toate substanţele revelatoare trebuie păstrate în borcane de sticlă, de culoare brună, închise ermetic.

*Metolul* este o pulbere cristalină fină, de culoare albă sau cenuşie. Face parte din categoria substanţelor revelatoare cu acţiune rapidă. Deseori este denumit „cu acţiune slabă (moale)", deoarece negativele tratate în soluţia revelatoare cu bază de metol au o densitate optică mică şi oferă o bună redare a detaliilor de lumină şi de umbră. Pentru procesul pozitiv, metolul singur nu se întrebuinţează aproape deloc. El lucrează foarte bine în combinaţie cu alte substanţe revelatoare, de exemplu, cu hidrochinona. Metolul trebuie dizolvat înaintea sulfitului, deoarece, în caz contrar, este posibilă formarea unui precipitat floconos, care produce degradarea soluţiei revelatoare.

*Hidrochinona* se prezintă sub formă de cristale aciforme, subţiri, albe sau cîteodată cenuşii. În funcţie de felul substanţei alcaline folosite în soluţia revelatoare, hidrochinona poate acţiona rapid sau lent. Spre deosebite de metol, ea creează nega-

tive și pozitive dense. Cu cît este mai mare concentrația acesteia în soluție cu atît imaginea fotografică obținută va fi mai densă. Hidrochinona este foarte sensibilă față de temperatura soluției revelatoare. Ea lucrează cel mai bine la 18—20°; odată cu scăderea temperaturii soluției, viteza de developare scade brusc. Asupra calităților hidrochinonei are de asemenea influență concentrația bromurii de potasiu din soluția revelatoare. Cu cît soluția are mai puțină bromură de potasiu, cu atît developarea decurge mai energic, și invers.

Singură, hidrochinona se utilizează foarte rar în soluția revelatoare și numai în cazurile cînd este necesar să se obțină o imagine cu un contrast foarte mare (desene, reproduceri de texte etc). De cele mai multe ori hidrochinona se întrebuințează în combinație cu metolul.

*p-amino-fenolul* se prezintă sub formă de cristale prismatice incolore sau verzui. În prezența alcaliilor tari acționează rapid, iar în prezența carbonaților are o acțiune lentă; *p*-amino-fenolul este o substanță cu acțiune înceată care redă cît se poate de bine detaliile. La folosirea acestei substanțe revelatoare, creșterea contrastului și a densității se produce foarte încet. În unele cazuri, *p*-amino-fenolul se întrebuințeazf împreună cu hidrochinona.

*Glicina* este un praf alb sub formă de foițe mici, asemănătoare cu foițele de mică. Se introduce în compoziția soluțiilor revelatoare cu acțiune înceată, care au proprietatea de a corecta în mare măsură erorile de expunere. Este greu solubilă în apă. Se dizolvă bine în prezența carbonaților sau a hidroxizilor cum și a sulfitului de sodiu. Se întrebuințează numai pentru tratarea negativelor.

*Amidolul* este un praf alb cristalin, ușor solubil în apă. Are o acțiune rapidă și se întrebuințează în special pentru tratarea hîrtiilor fotografice și a diapozitivelor. Este foarte sensibil față de concentrația bromurei de potasiu din soluția revelatoare.

Variațiile de temperatură ale soluției au o mare influență asupra vitezei procesului de developare. Temperatura optimă a soluției este de 18—20°. În soluție, capătă repede o culoare întunecată însă nu-și pierde proprietățile de developare.

### Substanțe cu proprietăți de conservare

În soluție, substanțele revelatoare sînt expuse unei oxidări rapide din cauza oxigenului din aer; acest lucru face ca soluția revelatoare să devină inutilizabilă. Pentru a preîntîm-

pina oxidarea substanței revelatoare, atît la prepararea soluției cît și în timpul lucrului, foarte des se întrebuințează sulfitul de sodiu și mult mai rar metabisulfitul de potasiu.

Sulfitul de sodiu aflat în soluția revelatoare imobilizează produsele de oxidare formate, menținînd la un nivel constant concentrația acestora în soluție; prin aceasta, el favorizează menținerea constantă a proprietăților substanței revelatoare. Prin reducerea halogenurii de argint cu ajutorul hidrochinonei, în soluție se formează chinona, care reacționează cu sulfitul de sodiu existent în soluție și formează hidrochinonmonosulfonat, cu proprietăți revelatoare. În cazul utilizării metolului ca revelator, sulfitul de sodiu din soluție formează de asemenea o substanță care are proprietăți revelatoare — metolmonosulfonat. În acest mod, sulfitul de sodiu regenerează proprietățile revelatoare ale soluției.

In timpul lucrului soluția revelatoare capătă o colorație din ce în ce mai întunecată. Acest fenomen este produs de apariția în soluție a *acizilor huminici* (apar de obicei în soluțiile care nu au — sau au foarte puțin sulfit de sodiu). În absența sulfitului de sodiu sau cînd acesta există într-o cantitate prea mică în soluția revelatoare, se produce o întărire puternică a stratului de gelatină, formîndu-se o imagine de argint în relief.

Avînd proprietatea de a dizolva halogenura de argint, sulfitul de sodiu ia parte la crearea structurii granuloase a imaginii fotografice în procesul developării. După cum s-a spus mai sus, granulozitatea depinde de mărimea granulelor de argint formate în procesul developării, din cristalele de halogenură de argint; granulozitatea depinde de asemenea și de așezarea spațială a granulelor de argint care se explică prin contopirea mai multor granule în timpul precipitării. Din practică se știe că negativele dense — la obținerea pozitivelor care să redea perfect toate detaliile — dau o imagine mai granuloasă decît negativele cu o densitate normală.

Pentru a micșora dimensiunile granulelor de argint formate în procesul developării și pentru a micșora întrucîtva densitatea globală a negativului, limitînd prin aceasta posibilitatea de acoperire reciprocă a granulelor de argint, se utilizează proprietatea de dizolvare pe care o are sulfitul de sodiu; această proprietate apare numai în cazul cînd concentrația acestuia în soluția revelatoare este mare, (de circa 100 g/1). Cristalele de halogenură de argint care pot fi reduse în procesul de developare, sînt dizolvate de către sulfitul de sodiu (în cazul concentrației mari a acestuia); prin aceasta se mic-

sorează mărimea granulei de argint formate, cum și numărul acestor granule, în comparație cu soluția revelatoare obișnuită.

*Sulfitul de sodiu* se găsește sub două aspecte: anhidru, sub formă de praf alb amorf și sub formă de cristale, incolor, format din diferite cristale (de la cele mai mici pînă la cele mai mari). Înlocuirea sulfitului anhidru prin sulfit cristalin se face după următorul calcul: 1 g de sulfit anhidru este egal cu 2 g de sulfit cristalizat. În aer, cristalele de sulfit trec ușor în stare amorfă, își pierd apa de cristalizare și oxidîndu-se trec în sulfat (sulfatul de sodiu).

În acest caz, cristalele transparente de sulfit de sodiu se acoperă cu un strat de praf alb, care prin aspectul său exterior se deosebește foarte puțin de sulfitul de sodiu anhidru. În cantități mici, sulfatul de sodiu apărut ca rezultat al oxidării nu are o influență directă asupra procesului de developare, însă din cauza micșorării conținutului procentual de sulfit de sodiu scad proprietățile de conservare și celelalte proprietăți condiționate de prezența sulfitului de sodiu.

Sulfitul de sodiu tehnic conține de obicei diverse impurități, în special carbonat de sodiu (4—5%), care are influență asupra compoziției soluției de developare. O astfel de cantitate de carbonat de sodiu poate modifica complet rețeta soluției revelatoare, în special în cazul revelatorilor folosiți pentru a obține o granulație fină. În compoziția acestor revelatori intră mult sulfit de sodiu (pînă la 200—250 g/1), iar substanță alcalină (borax) intră foarte puțină (2—4 g/1). Calculul arată că dacă în sulfitul de sodiu există 4% carbonat de sodiu, iar rețeta prevede introducerea a 200 g sulfit pentru 1 1 soluție, în acest caz numai prin simpla dizolvare a acestuia, în soluția revelatoare apar 8 g carbonat de sodiu, ceea ce modifică radical compoziția soluției revelatoare, care prevede prezența a numai 2 g/1 de substanță alcalină (borax). Din această cauză se recomandă utilizarea așa-zisului sulfit de sodiu „fotografic" sau a celui chimic pur în special pentru revelatorii slab alcalini.

Sulfitul de sodiu (cristalizat sau anhidru) trebuie păstrat în borcane cu dop de sticlă șlefuit.

*Metabisulfitul de potasiu* (pirosulfitul de potasiu) se întrebuințează de asemenea drept substanță pentru conservarea soluției; se prezintă sub formă de cristale mari incolore. Soluția apoasă de metabisulfit de potasiu miroase puternic a bioxid de sulf și are reacție acidă. Metabisulfitul de potasiu trebuie dizolvat în apă rece deoarece în apă caldă el se poate descompune. Metabisulfitul de potasiu trebuie păstrat în borcane de

sticlă cu dop rodat. Dacă a dispărut mirosul de bioxid de sulf, atunci metabisulfitul de potasiu se consideră degradat.

În soluție, metabisulfitul de potasiu poate fi înlocuit cu sulfit de sodiu (anhidru) în următoarea proporție: 1 g metabisulfit de potasiu se înlocuiește cu 0,56 g sulfit anhidru. La înlocuire trebuie să se aibă în vedere că activitatea soluției revelatoare se modifică mult în acest caz, deoarece rețeta revelatorului în care se folosește metabisulfitul de potasiu conține totdeauna (din cauza proprietăților acide ale acestuia) mai mult hidroxid decît necesită sulfitul de sodiu.

Foarte rar, drept substanțe de conservare se utilizează bisulfitul de sodiu sau aceton-sulfitul.

### Substanțele acceleratoare

Aproape toate substanțele revelatoare lucrează numai în mediu alcalin. Alcalii prezenți în soluția revelatoare, întăresc proprietățile reducătoare ale substanței revelatoare accelerînd prin aceasta developarea.

Substanțele folosite pentru crearea unui mediu alcalin în soluția revelatoare sînt: carbonatul de sodiu (soda), carbonatul de potasiu (potasa), hidroxidul de sodiu, hidroxidul de potasiu, boraxul și fosfatul trisodic.

Gradul de alcalinitate a soluției revelatoare depinde atît de concentrația și caracteristicile substanței alcaline introduse cît și de toate celelalte substanțe ce intră în compoziția soluției. Din această cauză, alcalinitatea soluției revelatoare poate fi exprimată ușor prin scara „pH" (concentrația ionilor de hidrogen), care dă o caracterizare sumară a tuturor substanțelor ce intră în soluție.

Scara „pH" arată gradul de tărie al acizilor sau hidroxizilor ce se găsesc într-o soluție și este împărțită de la 0 la 14. Soluțiile neutre (apa distilată) vor ocupa în scara pH o poziție medie iar numeric vor fi caracterizate prin valoarea pH = 7. Toate soluțiile care au valoarea pH mai mică decît 7 sînt acide, iar cele cu valori pH mai mari decît 7 sînt alcaline. În acest mod, aciditatea soluției este cu atît mai mare cu cît indicele său în scara pH este mai mic decît 7. De exemplu, soluția cu pH = 6,0 are aciditate slabă, iar o soluție cu pH = 2,0 este puternic acidă. Alcalinitatea unei soluții crește odată cu mărirea valorii pH de la 7 în sus. De exemplu, o soluție avînd pH = 8,0 este slab alcalină, iar soluția cu un pH = 12,0 este puternic alcalină. pH-ul unei soluții se determină prin

metoda electrometrică sau colorimetrică, cu ajutorul unor aparate speciale.

Datorită reacțiilor ce se produc în timpul procesului de developare, unele substanțe chimice din soluție îi vor da acesteia un caracter alcalin, iar altele — un caracter acid, așa încît pH-ul soluției poate varia.

În timpul procesului de developare se formează acidul bromhidric, care neutralizînd substanțele alcaline micșorează valoarea pH-ului soluției prin urmare și activitatea revelatorului; în felul acesta, proprietățile developatoare ale revelatorului nu mai rămîn constante. Soluțiile revelatoare puternic alcaline sînt cele mai susceptibile pentru formarea acidului bromhidric. La începutul procesului ele sînt foarte energice iar apoi, pe măsura întrebuințării lor, gradul de activitate scade brusc.

*Tabela 20*

**pH-ul substanțelor alcaline folosite în fotografie**

| Denumirea substanței | Valoarea pH-ului | Denumirea substanței | Valoarea pH-ului |
|---|---|---|---|
| Hidroxidul de sodiu . . . | 13,0 | Carbonatul de potasiu . . | 11,5 |
| Hidroxidul de potasiu . . | 13,0 | Fosfatul trisodic (soluție 0,2 %) . . . . . . . . | 10,6 |
| Carbonatul de sodiu . . | 11,6 | Borax (soluție 0,1 %) . . | 9,5 |

Soluțiile revelatoare care își modifică prea puțin activitatea în timpul lucrului poartă denumirea de revelatori *tampon*. Din categoria acestor revelatori fac parte soluțiile care conțin borax sau carbonat alcalin. Caracterul „tampon" al acestor soluții revelatoare se explică prin aceea că substanțele alcaline introduse sînt capabile de a neutraliza, în timpul procesului de developare, acidul bromhidric format, punînd în libertate noi cantități de hidroxid; prin aceasta ele mențin un pH constant al soluției. Această proprietate a substanțelor alcaline se numește *proprietate-tampon*. Cu cît este mai pronunțată proprietatea tampon, cu atît sînt mai stabile proprietățile developatoare ale soluției. Proprietatea tampon cea mai puțin pronunțată o au soluțiile cu hidroxizi alcalini, iar cea mai mare o au soluțiile revelatoare care conțin borax.

Odată cu mărirea concentrației substanței alcaline, activitatea soluției revelatoare crește doar pînă la o anumită limită, dincolo de care, adaosul de substanță alcalină nu modifică

valoarea pH-ului şi nici caracteristicile de lucru ale revelatorului. În cazul unei cantităţi foarte mari de substanţă alcalină poate creşte doar densitatea voalării.

Se vor descrie pe scurt substanţele alcaline întrebuinţate în soluţiile revelatoare.

*Hidroxidul de sodiu* se prezintă sub formă de bucăţi sau bastonaşe de culoare albă, care se topesc uşor în aer. Soluţia apoasă de hidroxid este puternic alcalină. Substanţa atacă pielea şi este alunecoasă la pipăit. Hidroxidul de sodiu trebuie păstrat în borcane de sticlă cu dop de plută parafinat.

Se întrebuinţează doar în soluţiile revelatoare foarte rapide şi energice.

*Hidroxidul de potasiu* se prezintă sub formă de bucăţi sau bastonaşe albe, care se topesc uşor în aer. Proprietăţile hidroxidului de potasiu sînt analoage cu proprietăţile hidroxidului de sodiu.

Hidroxidul de potasiu şi hidroxidul de sodiu sînt toxice, de aceea manevrarea lor cere o precauţie maximă.

*Carbonatul de sodiu* poate fi de două feluri : anhidru, sub formă de praf şi cristalizat sub formă de cristale albe care devin uşor amorfe în aer. O parte de carbonat de sodiu anhidru (calcinat) este egală cu 2,7 părţi de carbonat de sodiu cristalizat. Carbonatul de sodiu se păstrează bine închis, de exemplu, în borcane de sticlă cu dop de plută peste care se toarnă parafină. Carbonatul de sodiu anhidru, în cazul cînd vine în contact cu umezeala din aer se transformă în bulgări greu solubili (carbonat acid de sodiu — care nu este bun pentru soluţiile fotografice).

*Carbonatul de potasiu* este o pulbere cristalină care absoarbe puternic umezeala din aer şi se topeşte. Carbonatul de potasiu este uşor solubil în apă, dizolvarea fiind însoţită de degajare de căldură. Păstrarea carbonatului de potasiu se face în vase bine închise. Pentru fotografie se recomandă utilizarea carbonatului de potasiu chimic pur.

Carbonaţii alcalini pot fi înlocuiţi unul prin celălalt în următoarele proporţii *) : 1 g de carbonat de sodiu anhidru — în loc de 1,3 g carbonat de potasiu ; 1 g de carbonat de potasiu — în loc de 0,76 g carbonat de sodiu anhidru.

*Boraxul* (borat de sodiu sau tetraborat de sodiu) se prezintă sub formă de cristale albe transparente sau sub formă de praf alb. În aer, boraxul trece uşor în stare amorfă; se dizolvă greu în apă rece. Se poate înlocui 1 g de borax anhidru

*) In cazul înlocuirii carbonatului de potasiu prin carbonat de sodiu anhidru, acesta din urmă trebuie să fie bine calcinat.

prin 1,9 g de borax cristalizat. Păstrarea boraxului trebuie făcută în vase bine închise. Se întrebuințează aproape exclusiv în soluții revelatoare pentru negative.

### Substanțe folosite contra voalării

În procesul developării voalarea scade calitatea imaginii fotografice. În imaginile pozitive ea creează un fond cenușiu neplăcut, care micșorează contrastul imaginii fotografice. Pe negative, voalarea are influență în special asupra detaliilor aflate în umbră, micșorînd claritatea acestora. O serie de rețete de revelatori au în compoziția lor o substanță care împiedică voalarea; în majoritatea cazurilor această substanță este *bromura de potasiu*. Bromura de potasiu, introdusă în soluția revelatoare are un dublu rol, atît ca substanță care împiedică voalarea (micșorarea densității voalării) cît și ca o substanță care încetinește procesul developării. Substanțele revelatoare se comportă diferit în prezența bromurii de potasiu din soluție: revelatorii cu metol sau cu *p* amino-fenol își modifică prea puțin proprietățile reducătoare; revelatorii cu hidrochinonă și cei cu glicină își modifică considerabil proprietățile. Concentrația bromurii de potasiu în soluția revelatoare poate varia între 0,1 și 5 g la 1 l; cu cît este mai mare concentrația bromurii de potasiu cu atît va fi mai mică voalarea și cu atît procesul de developare va decurge mai lent.

Substanțele revelatoare folosite în procesul pozitiv conțin totdeauna bromură de potasiu. Revelatorii folosiți pentru materiale negative, în special cei pentru granulație fină conțin foarte puțină bromură de potasiu, sau chiar de loc. Explicația constă în faptul că bromura de potasiu aflată într-o soluție revelatoare slab alcalină este capabilă nu numai de a micșora densitatea voalării, dar poate slăbi parțial și detaliile aflate în umbră. În cazul unei mari concentrații de bromură de potasiu într-un astfel de revelator pentru negative, pot apare așa-numitele „umbre de sticlă" adică absența totală a detaliilor în părțile umbrite sau redarea lor foarte slabă. Modificînd cantitatea de bromură de potasiu din soluția revelatoare se poate accelera sau încetini procesul de developare. De asemenea negativele supraexpuse pot fi corijate parțial, în timpul procesului de developare.

Bromura de potasiu se întrebuințează atît la prepararea soluțiilor revelatoare, cît și pentru tratarea materialului fotografic voalat din cauza condițiilor nefavorabile de păstrare sau din cauza duratei prea mari de depozitare. Cu cît voalarea

este mai pronunțată, cu atît va trebui să se introducă mai multă bromură de potasiu în soluția revelatoare.

În afară de bromura de potasiu, drept substanțe ce împiedică voalarea se mai întrebuințează bromura de sodiu, iodura de potasiu, nitro-benz-imidazolul și benz triazolul. Din cauza proprietăților sale higroscopice, bromura de sodiu este foarte rar utilizată în fotografie. Iodura de potasiu introdusă în soluția revelatoare încetinește mult procesul de fixare, fapt de care trebuie să se țină seama în special la lucrarea hîrtiilor fotografice. Nitro-benz-imidazolul și benz triazolul se întrebuințează în cantități foarte mici (0,01%) și asigură obținerea negativelor fără voalare și cu detaliile clare.

*Bromura de potasiu* se prezintă sub formă de cristale cubice transparente. Trebuie păstrată în borcane de sticlă de culoare închisă, ermetic închise.

### Solventul

Toate soluțiile folosite se prepară cu ajutorul apei. Influența pe care o au proprietățile apei asupra proprietăților fotografice ale soluțiilor este foarte importantă, deoarece compoziția apei în natură este foarte variată; apă complet pură, fără nici un fel de impurități, aproape că nu există. Chimic pură este doar apa distilată.

Unele impurități ce se găsesc în apă alterează soluțiile fotografice, provocînd voalare și diferite pete pe materialul tratat, în timpul developării.

De cele mai multe ori impuritățile din apă sînt combinații cu sulf, fier, magneziu și calciu. Sînt foarte dăunătoare în special apele care conțin ca impurități combinații cu sulf. Acțiunea dăunătoare a acestora apare, în primul rînd, prin formarea unor pete negre pe materialul fotografic. Celelalte impurități au deasemenea influențe asupra acțiunii soluțiilor, încetinind sau accelerînd procesul de developare, provocînd formarea voalării sau a diferitelor pete etc., pe materialul fotografic.

Calitatea apei se apreciază în general după gradul de duritate, adică după cantitatea de săruri solvite în aceasta. Apă *moale* se numește apa care conține cel mult 0,03% săruri solubile; *dură* se numește apa care conține aproximativ 2% săruri solubile.

Proprietățile apei de izvor sau de fîntînă depind de compoziția solului prin care trece apa cum și de substanțele pe care le dizolvă apa în calea sa. Cîteodată apa care ca aspect pare

curată și transparentă, poate conține diferite săruri care pot să strice imaginea fotografică în timpul prelucrării sau în timpul păstrării negativului sau pozitivului. Apa de rîu este de obicei suficient de curată și conține circa 0,05% impurități; mai bună este apa de ploaie sau cea provenită din topirea zăpezii, în cazul cînd, între timp nu a fost impurificată.

În unele cazuri, o aceeași cantitate de substanțe chimice solvite în apa provenită din surse diferite dă rezultate diferite în privința acțiunii fotografice. Din această cauză la prepararea soluțiilor fotografice trebuie să se țină totdeauna seama de puritatea apei folosite. Metoda cea mai bună de purificare a apei este distilarea, însă această metodă nu este totdeauna accesibilă în practică. În absența apei distilate se poate utiliza orice apă curată (de robinet, de rîu, de izvor, de fîntînă, dacă fîntîna este adîncă), însă această apă trebuie să fie fiartă în prealabil și apoi filtrată. În timpul fierberii apei, se îndepărtează gazele solvite în apă, scade duritatea apei din cauza depunerii pe fundul vasului a carbonaților și se distrug bacteriile. Duritatea apei poate fi micșorată cu ajutorul unor substanțe speciale, care deseori se introduc direct în compoziția revelatorului (soluții revelatoare în culori, atomal, final etc.). Ca substanță care scade duritatea apei se îmtrebuințează sarea disodică a acidului etilen-diamin-tetracetic (trilon B) sau hexametafosfatul de sodiu. Aceste substanțe solvite în apă scad duritatea acesteia și practic, fac ca soluțiile revelatoare preparate cu ape obținute din surse diferite, să fie identice în privința proprietăților lor fotografice.

### Rețeta de soluții revelatoare

Soluțiile revelatoare se prepară după anumite rețete. Numărul rețetelor recomandate este foarte mare. În țările capitaliste publicarea unor rețete noi este dictată deseori nu de utilitatea tehnică a acesteia ci pentru reclamă, pentru scopuri comerciale.

Practic, numărul de rețete de soluții revelatoare poate fi redus pînă la 20—30. Unele rețete sînt destinate pentru prelucrarea normală a negativelor și pozitivelor, altele — pentru corectarea supraexpunerilor, a subexpunerilor, pentru developare la temperatură înaltă sau joasă, pentru developare rapidă sau înceată etc.

Fiecare soluție revelatoare, preparată după o anumită rețetă are proprietățile sale specifice. Pentru a obține rezultate constante și pentru a putea controla procesul de developare,

trebuie să se utilizeze un număr minim de rețete. Respectarea acestei condiții este deosebit de importantă, în special pentru fotografii începători, deoarece schimbarea permanentă a rețetelor soluțiilor revelatoare nu permite însușirea experienței necesare pentru lucrările practice. La prelucrarea unui anumit tip de material fotografic, trebuie să se utilizeze soluția revelatoare recomandată de fabrica producătoare a materialului fotografic respectiv.

Există rețete de soluții revelatoare, așa-zise universale, în care se pot trata orice materiale fotografice, obținînd o calitate foarte bună a imaginii. Din categoria acestor soluții revelatoare trebuie să fie menționat revelatorul nr. 1 „Cibisov" (pentru negativele destinate pentru copiere prin contact); nr. 11 (pentru negative de format mic, destinate pentru măriri); nr. 23 (pentru pozitivele de hîrtie cu bromură de argint); nr. 5 (pentru diapozitive pe sticlă și pe peliculă).

În afară de rețetele indicate, există și altfel de rețete care permit ca din soluții revelatoare preparate din timp, să se poată pregăti o soluție de lucru care corespunde aproape tuturor cerințelor. Dintre aceste rețete trebuie să fie menționat revelatorul universal de metol-hidrochinonă, care se prepară înainte de folosire prin amestecarea a patru soluții (v. p. 141).

*Negativele destinate pentru copiere prin contact* sau cele care prin specificul subiectului necesită o imagine densă și cu un contrast pronunțat, pot fi tratate în soluțiile nr. 1—6.

**Nr. 1 *) (rețeta lui Cibisov)**

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 26 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . | 20 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata developării este de 5—8 min. Soluția este indicată de asemenea, pentru prelucrarea copiilor fotografice; durata developării este de circa 2 min. În 1 l se pot trata pînă la 50 copii sau 60—80 negative cu dimensiunile de 9×12 cm.

Soluția gata preparată (care nu a fost însă întrebuințată) poate fi păstrată timp de cîteva luni, într-un flacon bine închis.

**Nr. 2**

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 45 g |

*) Toate aceste soluții prevăd o expunere normală a materialului fotografic; temperatura normală a soluțiilor este de +20°C.

| | | |
|---|---|---|
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 12 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . | | 68 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . . | | 2 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării negativelor care cer un contrast mărit este de circa 2 min, la temperatura soluţiei de 18°. Pentru prelucrarea negativelor normale, soluţia preparată se diluează cu apă în proporţie de 1 : 1. Durata developării în această soluţie este de 3—6 min. În 1 l soluţie se pot trata 25—30 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluţia gata preparată (care nu a fost încă utilizată) se păstrează bine dacă este ţinută în vase ermetic închise.

**Nr. 3**

**Revelator cu p-amino-fenol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| *p*-amino-fenol . . . . . . . . . . . . . . . . | | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . | | 30 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 2,5 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | | 10 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | | 0,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării 5—8 min. În 1 l soluţie se pot trata aproximativ 25—30 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluţia gata preparată (care nu a fost încă întrebuinţată) se păstrează bine dacă este ţinută în vase închise ermetic.

**Nr. 4**

**Revelator cu metol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 2 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 96 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . | | 9 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . | | 48 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . | | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Soluţia se întrebuinţează pentru tratarea negativelor care cer un contrast foarte mare al imaginii fotografice (radiografii, fotografii aeriene, reproduceri fotografice etc.). Durata developării este de 4—5 min. În 1 l soluţie se pot trata circa 40—50 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluţia gata preparată (care nu a fost încă întrebuinţată) se păstrează bine dacă este ţinută în vase închise ermetic.

**Nr. 5**

**Revelator cu metol-hidrochinonă**

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 75 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . | 9 g |

| | | |
|---|---|---|
| Carbonat de sodiu anhidru | . . . . . . . . . . . . | 25 g |
| Bromură de potasiu | . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Apă | . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Soluția se întrebuințează în special pentru tratarea reproducerilor. Durata developării negativelor este de 4—5 min. În 1 l soluție se pot trata 25—30 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 6**

**Revelator de hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru | . . . . . . . . . . . . | 60 g |
| Hidrochinonă | . . . . . . . . . . . . | 30 g |
| Hidroxid de sodiu | . . . . . . . . . . . . | 25 g |
| Bromură de potasiu | . . . . . . . . . . . . | 20 g |
| Apă | . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Soluția se întrebuințează pentru a obține maximum posibil de contrast al imaginii. Cel mai mult se întrebuințează pentru tratarea reproducerilor „în linii". Durata developării negativelor este de circa 2 min. În 1 l soluție se pot trata aproximativ 20—25 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se poate păstra timp de aproape 2 luni dacă este ținută în vase ermetic închise; în chiuvete deschise, soluția poate fi păstrată doar cîteva ore.

*Negativele destinate pentru măriri*, în special cele de format mic, trebuie tratate în soluții revelatoare pentru granulație fină (care de fapt sînt soluții egalizatoare; v. nr. 7 — 16).

**Nr. 7**

**(rețeta N.I.K.F.I. *)**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | . . . . . . . . . . . . | 95 g |
| Carbonat de sodiu anhidru | . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Bromură de potasiu | . . . . . . . . . . . . | 2,5 g |
| Apă | . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata developării este de 8—12 min. Într-un litru de soluție se pot trata 25—30 m de peliculă cinematografică. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 8**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | . . . . . . . . . . . . | 4,5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | . . . . . . . . . . . . | 85 g |

*) N. Ed. T. Rețetă dată de Institutul Unional de Studii Fotografice și Cinematografice.

| | | |
|---|---|---|
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . | 1 | g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 0,5 | g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării este de 15—20 min. În 1 l soluție se pot trata 10—15 m de peliculă cinematografică. Soluția are proprietăți egalizatoare mai pronunțate decît soluția nr. 7. Redarea detaliilor este mai bună în această soluție decît în revelatorul nr. 7; soluția se degradează mai repede. Soluția gata preparată (care nu a fost întrebuințată) se păstrează bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 9**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol**
(rețeta N.I.K.F.I.)

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 75 | g |
| Borax, cristalizat . . . . . . . . . . . . . . . | 12 | g |
| Acid boric, cristalizat . . . . . . . . . . . . | 4 | g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării 15—20 min. în 1 l soluție se pot trata aproximativ 8 m film cinematografic. Soluția nr. 9 are proprietăți egalizatoare și mai mari decît soluțiile nr. 7 și 8. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 10**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol**

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 125 | g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . | 5,75 | g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 2,5 | g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării este 8—12 min. În 1 l soluție se pot trata aproximativ 30—35 m film cinematografic. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase ermetic închise. Această rețetă se întrebuințează pentru încercarea filmelor cinematografice negative, în sistemul GOST-2817-50.

**Nr. 11**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 100 | g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 | g |
| Borax cristalizat . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării este de 15 — 18 min. În 1 l soluție se pot trata aproximativ 6—7 m film cinematografic. Prin proprietățile sale, soluția nr. 11 este apropiată de soluția nr. 9 însă dă un contrast al imaginii ceva mai mare. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 12**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | | 2 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 100 g |
| Hidrochinonă | | 5 g |
| Borax cristalizat | | 8 g |
| Acid boric, cristalizat | | 8 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Durata developării este de 16—20 min. În 1 l se pot trata aproximativ 6—8 m film cinematografic. Soluția nr. 12 reprezintă o variantă a soluției nr 11, dar are o proprietate tampon și mai mare. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 13**

**Revelator pentru granulație fină, cu metol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Hexametafosfat de sodiu | | 0,125 g |
| Metol | | 3,2 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 50 g |
| Hidrochinonă | | 3,5 g |
| Citrat de sodiu | | 10,1 g |
| Borax cristalizat | | 6 g |
| Bromură de potasiu | | 0,4 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Durata developării este de 10—15 min. Într-un litru de soluție se pot trata aproximativ 20 m film cinematografic. Prezența haxametafosfatului de sodiu în soluție permite menținerea constantă a proprietăților developatoare, oricare ar fi apa folosită pentru prepararea soluției.

Revelatorul gata preparat (care nu a fost încă întrebuințat) se păstrează foarte bine dacă este ținut în vase închise ermetic.

**Nr. 14**

**Revelator pentru granulație fină cu tiocianat de potasiu**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 100 g |
| Borax cristalizat | | 2 g |
| Tiocianat de potasiu | | 1 g |
| Bromură de potasiu | | 0,5 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Durata developării este de 15—20 min. Într-un litru de soluție se pot trata 5—6 m film cinematografic. Prezența în soluție a tiocianatului de potasiu asigură a granulație foarte fină a imaginii. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

**Nr. 15**

**Revelator pentru granulație fină, nealcalin**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | 7,5 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru | 100 | g |
| Bisulfit de sodiu | 15 | g |
| Apă . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării este de 35—40 min. În 1 l soluție se pot trata aproximativ 5 m de film cinematografic. Acest revelator se degradează foarte rapid. Această rețetă diferă de toate celelalte, prin absența substanței alcaline. Negativele tratate într-o astfel de soluție revelatoare vor fi mai puțin dense decît cele tratate în soluțiile normale.

**Nr. 16**

**Revelator pentru granulație fină, nealcalin**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | 7,5 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru | 100 | g |
| Apă . . . pînă la | 1 | l |

Durata developării este de 20—25 min. În 1 l se pot developa 5—6 m film cinematografic. Se degradează foarte repede în timpul lucrului. Prin proprietățile sale fotografice, soluția nr. 16 este apropiată de revelatorul nr. 15. Soluția gata preparată (care nu a fost încă întrebuințată) se păstrează foarte bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

În afară de soluțiile revelatoare normale mai există o serie întreagă de soluții destinate pentru cazuri speciale de developare — developarea negativelor *subexpuse* sau *supraexpuse*, developarea la temperatură ridicată sau la temperatură scăzută a soluției, developarea accelerată (nr. 17—21).

**Nr. 17**

**Pentru negative subexpuse**

| | | |
|---|---|---|
| Apă | 750 | ml |
| Alcool metilic | 48 | ml |
| Metol | 14 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru | 52,5 | g |
| Hidrochinonă | 14 | g |
| Hidroxid de sodiu | 9 | g |
| Bromură de potasiu | 9 | g |
| Apă . . . pînă la | 1 | l |

Hidroxidul de sodiu se dizolvă în apă rece într-un vas separat şi numai după completa dizolvare se adaugă la soluţia totală. Soluţia revelatoare fără alcool metilic are o acţiune mai puţin energică. Durata developării este de 4—6 min. În 1 l soluţie se pot trata 5—6 m de film cinematografic. Soluţia gata preparată, care nu a fost încă întrebuinţată, se păstrează 6—7 zile în vase închise ermetic; într-un vas deschis soluţia poate fi păstrată doar cîteva ore.

**Nr. 18**

**Pentru negative supraexpuse**

| | |
|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 25 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . | 7 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 12 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata developării depinde de gradul de supraexpunere; acţiunea cea mai eficace a acestei soluţii este la temperatura de 10—12°. În 1 l soluţie se pot trata 20 negative cu dimensiunile de 9 × 12 cm.

Soluţia trebuie preparată chiar înaintea developării, deoarece nu-şi menţine proprietăţile fotografice decît un timp scurt.

**Nr. 19**

**Pentru developarea la temperatură înaltă**

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5,7 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 90 g |
| Borax cristalizat . . . . . . . . . . . . . . | 22,5 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 2 g |
| Sulfat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 45 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata developării depinde de temperatura soluţiei revelatoare cum şi de tipul materialului fotografic. Pentru orientare, se poate arăta următoarea dependenţă; la temperatura de 24°, timp de 6 min; la 27°, 4,5 min; la 29°, 3,5 min, iar la 32°, 2,5 min. În 1 l soluţie se pot trata aproximativ 20 plăci fotografice cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluţia poate fi păstrată (dacă nu a fost încă întrebuinţată) în vase închise ermetic, timp de aproximativ 3 luni; în vase deschise, soluţia îşi păstrează calităţile timp de aproximativ 8 ore.

**Nr. 20**

**Pentru developare la temperatură joasă**

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 50 g |

| | | |
|---|---|---|
| Hidrochinonă | | 15 g |
| Hidroxid de potasiu | | 20 g |
| Bromură de potasiu | | 1 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Hidroxidul se dizolvă separat, în apă rece, care se adaugă apoi încet la restul soluției. Soluția revelatoare poate lucra la o temperatură cuprinsă între 5 și 10°. Durata developării depinde de temperatura soluției revelatoare și oscilează între 4 și 6 min. La 5° soluția se întrebuințează nediluată, iar la temperatura de 10° soluția se diluează cu apă (1 parte soluție revelatoare și 1 parte apă). În soluția diluată se adaugă 1,5 g bromură de potasiu pentru 1 litru soluție.

Soluția se păstrează în condiții bune.

**Nr. 21**

**Pentru developare rapidă**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | | 15 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 50 g |
| Hidrochinonă | | 15 g |
| Hidroxid de sodiu | | 30 g |
| Bromură de potasiu | | 1 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Hidroxidul de sodiu trebuie să fie dizolvat în apă rece într-un alt vas și se adaugă apoi încet la restul soluției. Durata developării, la temperatura de 20° variază între 20 și 40 s. Soluția nu poate fi păstrată timp mai îndelungat.

Numărul rețetelor utilizate pentru developarea *hîrtiei fotografice* este de asemenea foarte mare. Se vor arăta mai jos rețetele cele mai întrebuințate în industrie.

**Nr. 22**

**Revelator, contrast, cu metol-hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Metol | | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 40 g |
| Hidrochinonă | | 6 g |
| Carbonat de sodiu anhidru | | 31 g |
| Bromură de potasiu | | 2 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Durata developării este de aproximativ 2 min. În 1 l soluție se pot trata aproape 100 copii fotografice cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Se întrebuințează pentru tratarea fotografiilor tehnice care necesită un mare contrast al imaginii.

În vase bine închise, soluția poate fi păstrată aproape timp de 3 luni; în chiuvetă soluția își menține proprietățile aproape timp de 24 ore.

**Nr. 23**

**Revelator cu metol cu acțiune înceată**

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 4 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . . | | 12 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 10 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . . | | 0,6 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării este de aproape 3 min. Se întrebuințează pentru tratarea portretelor fotografice care necesită un contrast destul de mic al imaginii. Soluția se păstrează bine.

**Nr. 24**

**Revelator cu hidrochinonă**

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . | | 10 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 4 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 11 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . . | | 0,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării este de 5—7 min. Copiile obținute sînt de culoare maro-neagră, contrast. Timpul de expunere la copiere trebuie să fie mărit de 3—4 ori față de timpul prevăzut pentru prelucrarea în soluțiile revelatoare normale. Soluția nu se păstrează bine (devine inactivă).

**Nr. 25**

**Revelator cu amidol**

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . | | 25 g |
| Amidol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării este de circa 2 min. În 1 l soluție se pot trata aproximativ 40 copii fotografice cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluția este foarte nestabilă și din această cauză trebuie preparată cu foarte puțin timp înainte de lucru. Înainte de utilizare se adaugă revelatorului cîteva picături de bromură de potasiu, soluție 10%.

Copiile tratate în revelatorul cu amidol, redau bine detaliile întunecate și detaliile de nuanță deschisă.

**Nr. 26**

**Pentru developarea hîrtiilor voalate**

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 1 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . . | | 50 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 5 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 27 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . . | | 1 g |
| Iodură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . . . | | 0,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Durata developării este de aproximativ 2 min. Soluția micșorează voalarea apărută din cauza păstrării îndelungate

a hîrtiei fotografice. În 1 l soluție se pot trata circa 50 copii cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluția preparată se păstrează bine, timp mai îndelungat.

În afară de numărul mare de revelatoare care se folosesc pentru developarea într-o *singură soluție*, mai există o serie de revelatoare care prevăd tratarea fotografică *în două soluții*. Developarea cu două soluții are o serie de avantaje față de revelatorii obișnuiți, formați numai dintr-o singură soluție: permite o mare economie de substanțe chimice și în același timp dă rezultate standard de developare; prin utilizarea developării în două soluții — și folosind anumite rețete, se poate prelucra negativul foarte rapid (în cîteva secunde), iar cu ajutorul unor alte soluții se poate obține o imagine negativă perfect redată, obținînd în același timp și egalizarea negativelor obținute la timpi de expunere diferiți.

Metoda cu două soluții prevede tratarea negativului, succesiv în două soluții. Prima dintre aceste soluții conține substanțele revelatoare, iar a doua soluție conține substanța alcalină. Developarea în două soluții se bazează pe faptul că în prima soluție, stratul de emulsie al materialului fotografic este saturat de substanța revelatoare, — developarea aproape că nu se produce sau este incompletă. Developarea completă se realizează în cea de a doua soluție, în care, se reduce toată halogenura de argint impresionată. În această soluție procesul developării decurge rapid.

Folosind aceeași rețetă cu două soluții, se poate obține o standardizare excepțională a procesului fotografic pentru un număr foarte mare de materiale fotografice prelucrate.

Developarea în două soluții permite reglarea ușoară a contrastului imaginii fotografice, prin modificarea concentrației substanțelor revelatoare din prima soluție sau a timpului de menținere a negativului în această soluție. În cea de a doua soluție, contrastul imaginii crește de obicei doar în decursul primelor 3 min, iar după aceea aproape că nu se modifică de loc. Prin urmare, calitatea negativului tratat este în funcție doar de timpul cît este ținut în prima soluție revelatoare.

Pentru prepararea soluției revelatoare cu acțiune rapidă se poate recomanda următoarea rețetă:

**Nr. 27**

*Soluția 1*

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . | 30 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . | 10 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | |
|---|---|
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 85 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata menținerii negativului în fiecare dintre aceste soluții este de cîte 1 min, la tempertura de 20°. Pentru a putea mări contrastul imaginii, negativul se ține mai mult timp în soluție a doua.

A doua soluție, dacă se colorează se înlocuiește prin alta proaspăt preparată. Prima soluție poate fi folosită de mai multe ori.

Ca revelator de egalizare, pentru granulație fină, se recomandă următoarea rețetă :

**Nr. 28**

*Soluția I*

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 100 g |
| Tiocianat de potasiu . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 0,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | |
|---|---|
| Borax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata menținerii negativului în prima soluție poate varia în funcție de timpul materialului fotografic cum și rezultatele care trebuie obținute, de la 6 la 20 min la temperatura de 20°.

Durata menținerii negativului în ce-a de-a doua soluție este de 3—4 min. Această soluție trebuie înlocuită după ce s-a developat 1,5 m de film cinematografic.

Prima soluție poate fi întărită cu ajutorul unui adaos care menține proprietățile soluției, timp foarte îndelungat și permite să se trateze cu aceasta o cantitate mare de negative Adaosul întăritor are următoare compoziție :

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7,5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 50 g |
| Tiocianat de potasiu . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

După cum s-a arătat mai sus, unele rețete prevăd prepararea unor soluții *de rezervă*, cîteodată concentrate. Prepararea soluțiilor revelatoare de lucru, din acestea, se face imediat înaintea developării. Numărul soluțiilor de rezervă poate fi diferit. Soluțiile de rezervă pot fi formate din două, trei, patru sau chiar cinci soluții. Cu cît sînt mai multe soluții de rezervă

cu atît mai multe variante de soluție activă se pot prepara și cu atît va fi mai universală acțiunea acesteia. Se dau mai jos rețetele și metoda de preparare a revelatorului cu patru soluții.

*Soluția A*

| | | |
|---|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 7 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 25 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 500 ml |

*Soluția B*

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | | 25 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . . | | 9 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 500 ml |

*Soluția C*

| | | |
|---|---|---|
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . . . | | 75 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 500 ml |

*Soluția D*

| | | |
|---|---|---|
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | | 10 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 100 ml |

Aceste soluții de rezervă pot fi păstrate timp foarte îndelungat. Se recomandă păstrarea lor în borcane de sticlă cu robinet. Din soluțiile de rezervă indicate mai sus, se prepară soluția activă, în funcție de felul lucrărilor; prepararea se face înainte de developare.

*Tabela 21*

**Prepararea soluției de lucru**

| Expunerea și felul developării | Soluțiile de rezervă | | | | Apă mililitri | Observații |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *A* | *B* | *C* | *D* | | |
| | mililitri | | | (picături) | | |
| Expunere normală: | | | | | | |
| Developare „moale" . . . | 30 | 5 | 10 | 10 | 50 | Se va developa la temperatura de 20° |
| Developare energică . . . | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | |
| Developare contrastată . | 10 | 40 | 20 | 20 | 50 | |
| Developare cu contrast foarte mare . . . . . | — | 40 | 20 | 20 | 50 | |
| Subexpunere . . . . . . | 20 | 5 | 20 | — | 150 | Se va developa la temperatura de 22—23° |
| Supraexpunere . . . . . | 30 | 60 | 30 | 45 | — | Se va developa la temperatura de 15—16° |

## Tehnica preparării soluțiilor revelatoare

La prepararea oricărei soluții revelatoare este necesar să se respecte anumite reguli, a căror neîndeplinire poate cauza nu numai alterarea soluției revelatoare, ci cîteodată chiar și degradarea materialului fotografic.

După cum s-a arătat mai sus, soluția revelatoare se compune de obicei din următoarele substanțe: *a*) substanța revelatoare; *b*) substanța de conservare; *c*) substanța acceleratoare; *d*) substanța contra voalării; *e*) solventul.

*In primul rînd se* dizolvă *substanța de conservare*. Excepție de la această regulă se face numai la prepararea soluțiilor revelatoare cu metol sau cu glicină. Metolul se dizolvă foarte greu în soluția de sulfit, în special în cazul concentrației mari a sulfitului; de aceea, metolul se dizolvă separat de sulfit sau într-o soluție ce conține o cantitate mică de sulfit (de obicei, cel mult o treime din cantitatea totală de sulfit, prescrisă în rețetă). Glicina se poate dizolva numai în soluția care conține atît sulfitul cît și substanța alcalină. De aceea la prepararea soluțiilor care conțin glicină, la început se dizolvă sulfitul și substanța alcalină și numai după aceea se dizolvă glicina. Sulfitul de sodiu trebuie dizolvat în apă fiartă, la temperatura de circa 50°.

*In al doilea rînd*, după solvirea completă a sulfitului de sodiu, va trebui să se dizolve *substanța revelatoare*. Temperatura soluției nu trebuie să fie mai mare de 50°, deoarece la o temperatură mai înaltă se poate produce oxidarea substanței revelatoare și prin urmare degradarea soluției revelatoare. Substanța revelatoare trebuie să fie dizolvată complet.

*In al treilea rînd* se va dizolva *substanța acceleratoare* (substanța alcalină). Dacă se recomandă în rețetă ca substanță alcalină, carbonat de sodiu sau carbonat de potasiu, atunci, după ce se dizolvă mai întîi complet toate substanțele chimice, se va turna în soluție întreaga cantitate de carbonat de sodiu sau de potasiu cerută de rețetă și se va amesteca cu grijă pînă la completă dizolvare.

Carbonatul de sodiu poate fi de asemenea dizolvat și într-un vas aparte, iar după aceea, după răcire poate fi adăugat la soluția de sulfit de sodiu și de substanță revelatoare. În cazul dizolvării carbonatului de sodiu într-un vas separat, el va trebui introdus în apă fierbinte, deoarece în caz contrar (dacă se toarnă apă peste carbonatul de sodiu) el se poate aglomera în bulgărași, care se dizolvă foarte greu. Dacă substanța alcalină utilizată este *hidroxidul de potasiu* sau *hidroxidul*

*de sodiu*, acestea vor trebui dizolvate numai în apă *rece*, luînd precauţii ca picăturile să nu cadă pe piele sau pe haine. [Soluţia de hidroxid se adaugă la soluţia răcită de sulfit de sodiu şi de substanţă revelatoare.

*Substanţa contra voalării* se dizolvă *ultima*.

Tehnica preparării soluţiilor revelatoare constă în următoarele : toate substanţele, în cantităţile indicate în reţetă se cîntăresc şi se toarnă pe foi de hîrtie curată, pe care este scrisă denumirea substanţei cum şi greutatea acesteia. După aceea, într-un pahar gradat sau într-un balon cotat de 1 l, conţinînd 600—700 ml de apă fierbinte, avînd temperatura de circa 50°, se dizolvă sulfitul de sodiu.

Dacă reţeta prevede o cantitate mai mare de sulfit de sodiu decît 50 g/l, atunci la început se dizolvă o treime din cantitatea totală, iar restul se va adăuga numai după dizolvarea substanţelor revelatoare (la prepararea revelatorului cu metol). După dizolvarea completă a sulfitului de sodiu, în vas se adaugă hidrochinonă (sau o altă substanţă revelatoare, conform indicaţiilor reţetei) şi se amestecă soluţia pînă la dizolvarea completă a hidrochinonei. Substanţele acceleratoare (carbonatul de sodiu sau de potasiu, boraxul) se dizolvă în acelaşi pahar. Hidroxizii se dizolvă separat, în apă rece, şi apoi se adaugă, cu multă grijă, la restul soluţiei.

Ultima substanţă care se dizolvă în soluţia generală este bromura de potasiu.

După dizolvarea tuturor substanţelor, se adaugă apă fiartă, rece, pînă la obţinerea unui volum de 1 l. Se amestecă cu grijă soluţia şi se filtrează prin vată sau prin hîrtie de filtru.

Soluţiile gata preparate se păstrează în vase închise ermetic, cu un spaţiu de aer cît mai mic deasupra soluţiei. Pentru a proteja soluţia de acţiunea luminii este bine să fie păstrată în vase brune sau în sticle pe care s-a lipit în prealabil hîrtie neagră. Pe vasul în care se păstrează soluţia, trebuie să fie lipită o etichetă cu denumirea soluţiei revelatoare, cum şi data preparării ei.

Unele soluţii revelatoare speciale impun o altă ordine de dizolvare a substanţelor ; în aceste cazuri, această ordine este indicată, obligator, în reţetă.

De obicei, se recomandă ca soluţiile revelatoare să fie întrebuinţate doar după 12—24 ore de la prepararea lor.

În cazul cînd lipsesc condiţiile pentru prepararea soluţiilor revelatoare conform reţetelor (de exemplu în expediţii, cînd la dispoziţia fotografului nu există cîntare, o mare cantitate de vase etc.) se utilizează amestecuri uscate

de substanțe revelatoare. Amestecurile uscate de revelator pot fi executate de oricine, după una din rețetele indicate sau pot fi utilizate gata preparate, ambalate în tuburi așa cum se găsesc în comerț. Revelatorul uscat, existent în comerț reprezintă două amestecuri, introduse în tuburi de sticlă sau de carton (la pregătirea revelatorilor uscați pentru a fi folosite acasă, aceste două amestecuri pot fi ambalate în hîrtie parafinată). Primul amestec se compune din sulfit, substanță alcalină (carbonat de potasiu, carbonat de sodiu sau borax) și bromură de potasiu. Celălalt amestec conține substanțele revelatoare (metol, hidrochinonă sau *p*-amino-fenol) și o oarecare cantitate de sulfit. Prepararea soluției de lucru se face dizolvînd fiecare amestec uscat, în două vase diferite. După dizolvarea completă a substanțelor, soluțiile obținute se toarnă într-un singur vas. Dizolvarea acestor substanțe va trebui făcută în cantitatea de apă indicată pe eticheta preparatului sau în rețetă — în cazul preparării în casă.

În cazul dizolvării revelatorului uscat într-un singur vas la început va trebui să se dizolve amestecul care este în canti tate mai mică (substanțele revelatoare) și apoi amestecu care este în cantitate mai mare.

Revelatorul astfel pregătit poate fi utilizat după dizolvarea completă a tuturor substanțelor și răcirea soluției pînă la temperatura normală (dizolvarea se face la temperatura de 40—50°).

Cantitatea admisibilă de material fotografic prelucrat în fiecare soluție de acest gen, ca și în oricare alte soluții, este în funcție de compoziția prevăzută de rețetă. Durata developării în soluția preparată din amestecuri uscate este de asemenea în funcție de rețetă și de caracteristicile materialului fotografic tratat.

### Erori la prepararea soluțiilor revelatoare

Erorile survenite la prepararea soluției revelatoare pot cauza stricarea, nu numai a substanței ci și a materialului fotografic tratat. Din această cauză, la prepararea soluțiilor revelatoare, trebuie să se acorde o mare atenție, nu numai purității substanțelor chimice utilizate sau cîntăririi precise a acestora, ci și ordinei de dizolvare. Este imposibil să se prevadă toate cazurile posibile de erori la prepararea soluțiilor revelatoare și din această cauză se va da doar o scurtă tabelă a diferitelor defecte, cu cauzele provocării acestora (v. tabela 22).

**Defectele soluţiilor şi cauzele apariţiei acestora**

| Defectul soluţiei revelatoare | Cauza posibilă a apariţiei defectului |
|---|---|
| Soluţia revelatoare capătă o coloraţie oarecare | 1) Vasele în care a fost preparată sau păstrată soluţia revelatoare sînt murdare<br>2) Absenţa sulfitului de sodiu sau prezenţa într-o cantitate insuficientă<br>3) Substanţe chimice impure<br>4) Dizolvarea a fost făcută în apă prea fierbinte<br>5) Nu a fost respectată ordinea de dizolvare a substanţelor chimice |
| Soluţia revelatoare nu developează imaginea fotografică | 1) Din soluţie lipseşte substanţa revelatoare<br>2) Din soluţie lipseşte substanţa alcalină<br>3) Substanţa revelatoare s-a descompus |
| Soluţia revelatoare voalează materialul fotografic (o altă soluţie nu voalează acelaşi material) | 1) Bromura de potasiu lipseşte cu desăvîrşire sau este în cantitate insuficientă<br>2) Au fost folosite substanţe chimice impure<br>3) Nu a fost respectată ordinea de dizolvare a substanţelor chimice<br>4) Cantitatea prea mare de substanţă alcalină (faţă de reţetă)<br>5) Vasul în care s-a preparat sau a fost păstrată soluţia este murdar<br>6) Soluţia a fost preparată cu apă prea fierbinte |

## FIXAREA

După procesul de developare, în care toată halogenura de argint impresionată a fost redusă în argint metalic, în stratul de emulsie al materialului fotografic rămîne o cantitate de 75—80% din halogenura de argint neredusă, depusă la întinderea emulsiei pe suport. Această halogenură de argint neredusă trebuie îndepărtată obligator din stratul de emulsie, deoarece în caz contrar, sub acţiunea luminii (chiar fără folosirea soluţiei revelatoare) halogenura se poate reduce treptat în argint metalic, putînd strica prin aceasta imaginea fotografică developată.

Îndepărtarea halogenurii de argint neredus, din stratul de emulsie, se numeşte *fixare*.

În operaţia de fixare, care se face în soluţiile corespunzătoare, halogenura de argint neredusă se dizolvă din stratul de emulsie al materialului fotografic. În afară de aceasta, fixarea prevede cîteodată şi întărirea stratului de emulsie.

Îndepărtarea halogenurii nereduse, din stratul de emulsie se realizează cu ajutorul soluţiilor ce conţin tiosulfat de sodiu (hiposulfit de sodiu), tiosulfat de amoniu, cianură de potasiu şi alte substanţe chimice.

În practica fotografică se întrebuinţează numai soluţiile cu tiosulfat de sodiu (hiposulfit de sodiu) deoarece el nu este otrăvitor şi se manipulează uşor în timpul lucrului.

Procesul fixării poate fi reprezentat sub forma următoarei scheme simplificate:

| | | |
|---|---|---|
| Halogenură de argint neredusă | + Tiosulfat de sodiu = | Sare de argint greu solubilă, în stratul de emulsie, |
| Sare de argint greu solubilă în stratul de emulsie | + Tiosulfat de sodiu = | Sare de argint complexă uşor solubilă. |

Din schema de mai sus se vede că fixarea se produce în două etape. La început, sub acţiunea tiosulfatului de sodiu, halogenura de argint ce se găseşte în stratul de emulsie trece într-o sare de argint greu solubilă care, atunci cînd rămîne în materialul fotografic, provoacă alterarea imaginii. Practic, această sare greu solubilă necesită o operaţie foarte complexă pentru a fi spălată în stratul de emulsie şi, cu timpul, acţionează asupra argintului metalic, care formează imaginea fotografică şi o decolorează treptat. Din această cauză, durata de ţinere a materialului fotografic în soluţia de fixare trebuie să fie de două ori mai mare decît timpul necesar pentru îndepărtarea coloraţiei alb-lăptoase a stratului de emulsie. În acest timp suplimentar, tiosulfatul de sodiu acţionează asupra sării greu solubile care s-a format în prima etapă a procesului şi o transformă într-o sare de argint complexă, uşor solubilă în apă, asigurînd prin aceasta o bună păstrare a imaginii fotografice.

Procesul fixării depinde de următorii factori: de proprietăţile emulsiei fotografice (grosimea stratului de emulsie, adică de cantitatea de halogenură de argint care revine pe unitatea de suprafaţă a materialului fotografic, de mărimea granulelor de halogenură de argint, de concentraţia iodurii de argint în emulsie), de concentraţia tiosulfatului de sodiu din soluţie, de temperatură, de agitare, de gradul de epuizare al soluţiei, cum şi de compoziţia soluţiei de fixare.

Materialele fotografice negative se fixează totdeauna mai încet decît cele pozitive.

Concentrația tiosulfatului de sodiu este unul dintre factorii principali care influențează asupra vitezei de fixare.

Viteza maximă de fixare pentru materialele fotografice negative se realizează pentru o concentrație de 30—40% a tiosulfatului de sodiu în soluție. Scăderea concentrației sub 30—40% duce la o încetinire bruscă a procesului de fixare; micșorînd și mai mult concentrația tiosulfatului de sodiu în soluție, se încetinește în mod corespunzător procesul de fixare. Creșterea concentrației tiosulfatului de sodiu peste 40% duce de asemenea la o încetinire bruscă a procesului de fixare. Astfel, atunci cînd materialul este tratat într-o soluție de 50% tiosulfat de sodiu, durata fixării crește aproximativ de două ori în comparație cu timpul necesar pentru operația de fixare într-o soluție de 30%.

Materialele fotografice pozitive se fixează cel mai repede la o concentrație de 20—30% tiosulfat de sodiu. Variațiile în ambele sensuri față de această concentrație optimă provoacă încetinirea procesului de fixare, cu toate că această încetinire se manifestă într-o măsură mai mică decît în cazul tratării materialelor negative.

Temperatura soluției are o influență considerabilă asupra vitezei de fixare. În cazul concentrațiilor optime ale tiosulfatului de sodiu în soluție, variațiile de temperatură de circa $\pm 4°$ nu influențează aproape de loc viteza de fixare. În cazul concentrațiilor mari sau mai mici ale tiosulfatului de sodiu în soluție, influența temperaturii asupra vitezei de fixare este mult mai mare. Din această cauză nu este permis sistemul — întrebuințat deseori în practică — de a adăuga tiosulfat de sodiu în soluție la întîmplare (fără cîntărire), pe măsura epuizării soluției. Trebuie să se țină seama de asemenea că prin introducerea tiosulfatului în soluția de fixare în timpul lucrului, scade temperatura soluției și influențează, prin aceasta viteza de fixare. Adăugarea la întîmplare a tiosulfatului de sodiu în soluție, mai ales în timpul fixării hîrtiei fotografice, este foarte dăunătoare, deoarece aceasta poate duce la mărirea concentrației tiosulfatului de sodiu și, în același timp, la o scădere mare a temperaturii soluției, ceea ce provoacă o încetinire a procesului de fixare și reprezintă cauza fixării incomplete a materialului fotografic.

Viteza de fixare depinde, într-o anumită măsură, și de agitarea soluției. Cu cît agitarea soluției sau mișcarea materialului fotografic în aceasta va fi mai energică, cu atît procesul de fixare se va desfășura mai repede. Pentru exemplificare se poate preciza că fixarea materialului într-o soluție agitată se

produce aproximativ de două ori mai repede decît fixarea într-o soluție neagitată. În cazul concentrațiilor optime de tiosulfat de sodiu în soluție, agitarea are o influență mai mică decît în cazul concentrațiilor mici.

Viteza operației de fixare depinde și de epuizarea soluției : cu cît soluția de fixare este mai epuizată, cu atît procesul de fixare va dura mai mult. Epuizarea soluției de fixare poate fi provocată de : *a*) consumul de tiosulfat de sodiu datorită formării sării complexe, ușor solubile ; *b*) diluarea soluției de fixare prin introducerea apei sau a revelatorului prin intermediul straturilor de emulsie ale materialului care trebuie fixat, iar în cazul fixării hîrtiei fotografice și prin intermediul suportului de hîrtie ; *c*) creșterea concentrației sărurilor de argint depuse ; *d*) micșorarea acidității soluției de fixare din cauza substanțelor alcaline provenite din revelator și introduse de către straturile de emulsie ; *e*) modificarea concentrației sulfitului de sodiu din soluție ; *f*) micșorarea concentrației alaunilor din cauza diluării soluției cu apa introdusă.

Agitarea permite împrospătarea continuă a straturilor de soluție care vine în contact cu emulsia și asigură îndepărtarea produselor de reacție de pe stratul de emulsie.

Viteza de fixare este influențată considerabil de substanțele chimice care se introduc în soluția de fixare (în afară de tiosulfatul de sodiu). Clorura de amoniu sau tiocianatul de amoniu accelerează procesul de fixare.

## Diferitele soluții de fixare ; rețetele și tehnica preparării acestora

Soluțiile de fixare pot fi de cîteva tipuri : *simple, acide rapide* și *cu acțiune întăritoare față de gelatină.*

### Soluții de fixare simple

Din categoria soluțiilor fixatoare simple fac parte soluțiile apoase care conțin numai tiosulfat de sodiu. Prepararea soluției de fixare simplă este foarte ușor de executat, însă această soluție de fixare are un mare dezavantaj : ea creează în apă un mediu slab alcalin, în care se poate produce o developare suplimentară a imaginii fotografice și prin aceasta stricarea acesteia. Tratarea cu ajutorul soluției de fixare simplă este dăunătoare mai ales atunci cînd materialul fotografic a fost în prelucrat prealabil într-o soluție revelatoare energică și nu a fost trecut printr-o baie intermediară de apă sau printr-o baie acidă.

**Nr. 2**

**Soluţie de fixare acidă, cu acid sulfuric**

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 250 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 25 g |
| Acid sulfuric 10% | | 50 ml |
| Apă | pînă la | 1 l |

**Nr. 3**

**Soluţie de fixare acidă, cu acid acetic**

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 250 g |
| Sulfit de sodiu anhidru | | 25 g |
| Acid acetic 30% | | 50 ml |
| Apă | pînă la | 1 l |

**Nr. 4**

**Soluţie de fixare acidă, cu metabisulfit de potasiu**

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 250 g |
| Metabisulfit de potasiu | | 30 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

În 1 l soluţie de fixare acidă se pot trata aproape 80 negative sau 60 copii pe hîrtie fotografică cu dimensiunile de 9 × 12 cm.

Soluţia de fixare acidă poate fi păstrată timp de cîteva luni, la temperatura normală a camerei.

Tehnica preparării soluţiilor de fixare acide prevede o anumită ordine de dizolvare a substanţelor; în caz contrar, este posibilă stricarea atît a soluţiei, cît şi a materialului tratat.

Soluţia de fixare acidă se prepară în modul următor: se dizolvă tiosulfatul de sodiu în apă fierbinte (70—80°) într-un vas separat. Într-un alt vas — dacă reţeta prevede utilizarea acidului sulfuric sau acetic şi a sulfitului de sodiu — la început se dizolvă acidul pînă la concentraţia procentuală necesară (acidul trebuie introdus în apă, puţin cîte puţin, iar nu invers); după aceea soluţia se lasă să stea 10—15 min, după care se adaugă soluţia care conţine sulfitul de sodiu (conform reţetei).

Soluţia obţinută se toarnă într-un vas în care se găseşte tiosulfatul de sodiu dizolvat (amestecarea soluţiilor este permisă numai după răcirea lor completă). Dacă se întrebuinţează bisulfit de sodiu sau metabisulfit de potasiu, acestea pot fi adăugate direct în soluţia de tiosulfat de sodiu, fără a mai fi dizolvate în prealabil.

Dizolvarea tuturor substanţelor chimice se face la început într-o cantitate de apă ceva mai mică (faţă de cea prescrisă în reţetă), iar după aceea, după amestecarea tuturor substanţelor, volumul total al soluţiei se aduce pînă la cel prevăzut de reţeta respectivă.

În nici un caz nu este permis să se toarne acidul în soluția în care se găsește tiosulfatul de sodiu, deoarece în urma acțiunii acidului, tiosulfatul de sodiu se descompune și degajă sulf, care va da o culoare lăptoasă soluției, făcînd-o tulbure. Într-o astfel de soluție, operația de fixare va decurge foarte încet, iar sulful liber poate adera la stratul de emulsie al materialului fotografic, dînd pete și depuneri care nu mai pot fi îndepărtate.

Soluția de fixare acidă trebuie să fie transparentă și nu trebuie să aibă nici un fel de sedimente. În timpul lucrului, ea își modifică proprietățile. Această modificare este condiționată în primul rînd de neutralizarea soluției de către substanța alcalină (provenită din soluția revelatoare) introdusă de către straturile de emulsie ale materialului fotografic. De aceea, în cazul utilizării unei soluții de fixare învechite, va trebui să se verifice în prealabil aciditatea acesteia. Verificarea se face înmuind în soluție o hîrtie de turnesol albastră; dacă soluția este bună, hîrtia de turnesol va căpăta o culoare roșie.

### Soluții de fixare pentru întărirea stratului de gelatină

Soluția de fixare pentru întărirea stratului de gelatină este o soluție apoasă de tiosulfat de sodiu, căreia i se adaugă diferite substanțe care întăresc gelatina. Dintre aceste substanțe cele mai des utilizate sînt sulfatul dublu de aluminiu și potasiu[1]) cum și alaunii de crom. Cîteodată, pentru întărirea gelatinei se întrebuințează formalina.

Aceste soluții de fixare măresc duritatea stratului de emulsie și micșorează prin aceasta posibilitatea de deteriorare a acestuia. În afară de aceasta, soluțiile de fixare cu alauni sau formalină micșorează gradul de umflare al gelatinei din cauza apei, în timpul spălării, ușurînd uscarea materialului fotografic. Întărirea emulsiei permite uscarea materialului fotografic la temperaturi mult mai ridicate decît cele normale.

Soluția de fixare pentru întărirea gelatinei necesită o mai mare atenție decît soluțiile de fixare acide atît la utilizare, cît și în timpul preparării lor. Tehnica preparării acestor soluții prevede următoarea ordine de dizolvare a substanțelor: într-un vas separat, în apă fierbinte, se dizolvă cantitatea de tiosulfat de sodiu prescrisă de rețetă; într-un alt vas, după metoda descrisă mai sus pentru substanțele de fixare acide, se prepară soluția de bisulfit de sodiu (sulfit de sodiu și acid

---

[1]) Cunoscut și sub numele de alaun de alauminiu sau alaun (n. r. Ed. T.).

sulfuric); într-un al treilea vas se dizolvă alaunul de aluminiu sau de crom. După prepararea tuturor soluțiilor, cea de-a doua soluție, care conține bisulfitul de sodiu, se adaugă încet la soluția care conține tiosulfat de sodiu; apoi, la soluția obținută se adaugă soluția care conține alaunii. După aceasta în soluția de fixare se adaugă apă rece pînă la obținerea volumului prevăzut în rețetă.

La prepararea soluțiilor de fixare pentru întărirea gelatinei trebuie menționat că nu este permis să se toarne soluția de alaun în soluția de tiosulfat de sodiu, deoarece în acest caz se va descompune tiosulfatul de sodiu cu degajare de sulf, ceea ce provoacă stricarea soluției preparate. Alaunii trebuie dizolvați în apă rece și adăugați abia la soluția rece de tiosulfat de sodiu.

Proprietățile întăritoare ale soluției de fixare se manifestă bine doar într-un anumit mediu acid. Modificarea acidității soluției de fixare în timpul lucrului, din cauza substanței alcaline aduse din revelatori sau din cauza diluării soluției prin apă (adusă din chiuveta intermediară de spălare) are o influență negativă asupra proprietăților întăritoare și cîteodată poate strica imaginea fotografică. Soluțiile de fixare care conțin alauni de aluminiu sînt mai puțin sensibile față de modificarea acidității soluției și din această cauză sînt mai des folosite în practică. Alaunii de crom se întrebuințează doar pentru soluțiile de fixare destinate pentru obținerea unei întăriri foarte accentuate a gelatinei. Introducerea în soluție a acidului boric mărește stabilitatea soluției de fixare în timpul lucrului.

În timpul folosirii soluțiilor de fixare pentru întărirea gelatinei, în cazul micșorării acidității soluției, este posibilă apariția unei depuneri fine, albe, peste stratul de emulsie (adică în soluție se găsește alaun) sau a unei depuneri verzui, dacă în soluție există alaun de crom. Pentru a conserva proprietățile de întărire a gelatinei ale soluției de fixare, este recomandabil ca spălarea intermediară să fie ușor acidă.

Se dau mai jos cele mai utilizate rețete de soluții de fixare pentru întărirea gelatinei:

**Nr. 5**

**Soluție de fixare acidă, cu alaun pentru întărirea gelatinei**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 250 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . . | 15 g |
| Acid acetic 30 %. . . . . . . . . . . . . . | 45 ml |
| Alaun . . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

**Nr. 6**

**Soluție de fixare cu alauni de crom, pentru întărirea gelatinei**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 300 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 18 g |
| Acid sulfuric 5 % . . . . . . . . . . . . . | 40 ml |
| Alaun de crom . . . . . . . . . . . . . . | 32 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

**Nr. 7**

**Soluție de fixare cu acid boric, pentru întărirea gelatinei**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 250 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . . | 15 g |
| Acid acetic 30 % . . . . . . . . . . . . . | 45 ml |
| Acid boric . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 g |
| Alaun (sulfat dublu de aluminiu și potasiu) . | 15 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

**Nr. 8**

**Soluție de fixare cu formalină, pentru întărirea gelatinei**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 250 g |
| Sulfit de sodiu anhidru. . . . . . . . . . . . | 50 g |
| Formalină 40 % . . . . . . . . . . . . . . | 12 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Cantitatea de materiale fotografice care pot fi tratate în aceste soluții de fixare este aproximativ aceeași : într-un litru de soluție pot fi tratate circa 80 negative sau 60 copii fotografice cu dimensiunile de $9 \times 12$ cm. În cazul cînd se face o spălare intermediară acidă (între developare și fixare) cantitatea materialului tratat poate fi mărită de aproape două ori.

Soluțiile de fixare pentru întărirea gelatinei, indicate mai sus, pot fi păstrate în vase închise ermetic, timp de cîteva luni (excepție face soluția de fixare cu formalină, care nu poate fi păstrată timp îndelungat).

Soluțiile de fixare acide, pentru întărirea gelatinei, trebuie să fie limpezi după preparare. Separarea sulfului sub formă de tulbureală cenușie, fenomen care se observă în unele cazuri, poate fi provocată de următoarele cazuri : *a*) din cauza unei concentrații mari a acidului din soluție ; *b*) din cauza calității nesatisfăcătoare a sulfitului de sodiu folosit ; *c*) din cauza temperaturii prea mari a soluției, la prepararea sau la păstrarea acesteia.

## Soluții de fixare rapide

Soluțiile de fixare rapide sînt soluții de tiosulfat de sodiu și clorură de amoniu, în apă. Cîteodată aceste soluții au concomitent atît proprietăți acide, cît și propritățí de întărire a gelatinei.

Se recomandă următoarea rețetă de soluție de fixare rapidă, simplă:

**Nr. 9**

**Soluție de fixare rapidă**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 200 g |
| Clorură de amoniu . . . . . . . . . . . . . . | 40 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Pentru prepararea unei soluții de fixare rapidă cu o acțiune de întărire a gelatinei se recomandă următoarea rețetă:

**Nr. *10***

**Soluție de fixare rapidă pentru întărirea gelatinei**

| | |
|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . | 350 g |
| Clorură de amoniu . . . . . . . . . . . . | 50 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 15 g |
| Acid acetic 30% . . . . . . . . . . . . | 45 ml |
| Acid boric . . . . . . . . . . . . . . . . | 7,5 g |
| Sulfat dublu de amoniu și potasiu . . . . | 15 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Soluțiile de fixare rapide pot să producă înălbirea imaginii fotografice; din această cauză, copiile și negativele cu granulație fină trebuie scoase din soluție după cîteva minute de tratare (5—10 min). Negativele și copiile fotografice tratate în soluții de fixare rapide necesită o spălare mai îndelungată în apă decît aceleași materiale tratate în soluții de fixare normale sau acide.

### SPĂLAREA

Spălarea materialului fotografic developat și fixat este o operație obligatorie atît la tratarea negativului cît și a pozitivului. Spălarea materialelor fotografice se face cu scopul de a îndepărta complet, din stratul de emulsie și din suportul de hîrtie, întreaga cantitate de tiosulfat de sodiu, a sărurilor complexe de argint. formate în procesul fixării, cum și a celorlalte substanțe chimice din compoziția soluției de fixare. Substanțele chimice rămase în stratul de emulsie și în suportul de hîrtie, mai ales tiosulfatul de sodiu, pot să provoace decolorarea imaginii fotografice sau apariția unor pete galbene pe aceasta. Viteza de spălare a sărurilor de tiosulfat de sodiu cum și

a celorlalte săruri solubile, formate în stratul de gelatină al materialului fotografic în timpul fixării, depinde de un șir întreg de factori, care sînt deseori în strînsă legătură între ei. Cei mai importanți factori sînt următorii : *a*) felul sărurilor formate în stratul de emulsie ; *b*) viteza de difuzie a sărurilor solubile din straturile de emulsie în apa de spălare ; *c*) compoziția băii de fixare ; *d*) temperatura apei de spălare ; *e*) tehnica spălării.

Spălarea completă a tuturor substanțelor chimice din stratul de emulsie este posibilă numai în cazul cînd în acest strat, s-au format în procesul fixării, săruri ușor solubile. În acest scop, după fixarea obișnuită, materialul fotografic trebuie supus unei tratări suplimentare, într-o soluție proaspătă de tiosulfat de sodiu, care asigură formarea în stratul de emulsie a sărurilor de argint ușor solubile și a tiosulfatului de sodiu. Respectarea acestei reguli este foarte importantă, în special la tratarea materialelor fotografice destinate pentru păstrare îndelungată, cum și a emulsiilor cu granulație fină, deoarece acestea din urmă se spală mai greu decît cele cu granulație mare.

Difuzia se produce cu atît mai repede cu cît este mai mare diferența dintre concentrația sărurilor solubile, aflate în stratul de emulsie al materialului fotografic și concentrația acelorași săruri în apa de spălare. Dacă materialul fotografic din baia de fixare se trece în apă curată, în primele cîteva minute procesul de spălare se desfășoară foarte repede ; sărurile solubile difuzează energic din stratul de emulsie, trecînd în apa de spălare. Pe măsură ce aceste săruri se adună în apa de spălare, viteza de difuzie scade treptat și atunci cînd se atinge o concentrație egală a sărurilor din stratul de emulsie și a celor din apa de spălare, difuzia se întrerupe complet. Prin urmare, oricît ar sta materialul fotografic într-o astfel de baie, nu se poate obține spălarea completă a tuturor sărurilor. Spălarea completă a sărurilor solubile este posibilă numai în cazul cînd stratul fotografic este supus unei spălări succesive, în mai multe băi cu apă curată.

Pentru mărirea vitezei de spălare a sărurilor solubile, afară de împrospătarea băilor, un rol important îl are agitarea apei de spălare sau a materialului fotografic. Dacă soluția nu se agită, atunci sărurile solubile, în procesul de difuzie din stratul de gelatină vor crea deasupra suprafeței emulsiei materialului fotografic un strat de soluție cu concentrație destul de mare în săruri. Acest strat va trece încet în apa de spălare, pînă cînd se va obține o concentrație egală a sărurilor din acest strat și apa de spălare. Drept rezultat, în stratul de emulsie va rămîne, aproape obligatoriu, o cantitate oarecare de săruri nedizolvate.

Viteza de spălare a sărurilor solubile depinde de asemenea şi de temperatura apei de spălare, deoarece de temperatura soluţiei depinde gradul de umflare al stratului de gelatină al materialului fotografic. O umflare considerabilă a stratului de gelatină va determina pe de o parte o difuzie mai energică a sărurilor solubile, iar pe de altă parte va necesita o uscare mai îndelungată. În cazul unei umflări puternice, stratul devine foarte moale, lucru care măreşte posibilitatea deteriorării acestuia în timpul spălării şi uscării.

Spălarea materialelor fotografice se poate face în mai multe feluri; cele mai utilizate sînt următoarele; *a*) spălarea în apă curgătoare; *b*) spălarea prin înlocuirea succesivă a apei; *c*) spălarea sub duş. Temperatura apei de spălare, care asigură o spălare optimă şi o uscare normală este de 14—18°C. Durata spălării depinde de un număr foarte mare de factori; în medie, ea oscilează de la 10 la 60 min.

În cazul spălării cu apă curgătoare, este necesar ca apa să ajungă în chiuvetă, de jos în sus, cu presiune, trecînd printr-un fund de plasă; apa trebuie să acopere stratul de emulsie al materialului fotografic. ridicîndu-se deasupra acestuia cu 1—2 cm. Un strat mai gros de apă deasupra materialului fotografic nu permite o mărire a vitezei de spălare.

Turnarea apei de sus în jos, în chiuvetă, nu asigură o spălare perfectă chiar în cazul cînd se consumă o cantitate mare de apă sau al unei spălări îndelungate, deoarece aproape totdeauna, în acest caz, în vasul de spălare rămîne o cantitate oarecare de apă care conţine solvite săruri din soluţia de fixare; la stabilirea unui echilibru între concentraţia acestor săruri în apă şi în stratul de emulsie, procesul de spălare se întrerupe, operaţia de spălare nefiind astfel dusă pînă la capăt.

Spălarea materialului fotografic, prin înlocuirea succesivă a apei de spălare, dă rezultate mai bune, şi necesită în acelaşi timp un consum mult mai mic de apă şi de timp. În cazul acestei metode de spălare, materialul fotografic se transportă succesiv dintr-o baie în alta sau se înlocuieşte din timp în timp apa din chiuvetă cu altă apă proaspătă. Volumul apei din chiuvetă trebuie să fie astfel, încît deasupra emulsiei să se găsească un strat de 1—2 cm. Chiuveta se mişcă mereu pentru a permite agitarea apei, atît timp cît materialul este înăuntru. La începutul procesului de spălare, adică aproximativ în primele 15 min, apa trebuie schimbată, pe cît posibil, mai des (la aproximativ fiecare 5 min); numai după aceea, se poate mări treptat timpul de spălare în aceeaşi apă; trebuie procedat în acest fel, deoarece la început se produce o spălare mai activă, şi apoi

se spală doar urmele de săruri, a căror concentrație scade mult. Numărul total de preschimbări trebuie să fie de aproximativ șase. În timpul transportării materialului fotografic dintr-o chiuvetă în alta sau la scurgerea periodică a întregii cantități de apă din chiuveta de spălare, este necesar să se lase timp de jumătate de minut ca apa de spălare să se scurgă de pe stratul de emulsie.

Rezultate optime se obțin prin spălare sub duș, deoarece în acest caz apa de spălare nu numai că pătrunde bine în stratul de emulsie al materialului fotografic, favorizînd o spălare mai rapidă a sărurilor solubile, dar în acelaşi timp, distruge și stratul dintre emulsie și apă, format din sărurile care difuzează. Spălarea sub duș poate fi realizată prin mai multe procedee. Ca exemplu se poate arăta spălarea prin intermediul pulverizatoarelor, care dirijează sub un unghi oarecare un jet puternic de apă peste stratul de emulsie al materialului fotografic. În acest caz, apa pătrunde rapid în stratul de emulsie (în toată adîncimea stratului) și spală energic toate sărurile solubile din gelatină.

Trebuie insistat în special asupra spălării copiilor fotografice pe hîrtie, deoarece rebuturile cele mai mari din cauza spălării insuficiente apar la tratarea imaginii fotografice pe hîrtie. Procesul spălării emulsiilor de pe hîrtia fotografică decurge întrucîtva altfel decît spălarea straturilor de emulsie depuse pe celuloid sau pe sticlă. La spălarea copiilor fotografice, cea mai mare parte din sărurile solubile este îndepărtat (spălat) în primele 5—8 min, timp după care spălarea se încetinește mult și cîteodată pentru a termina procesul, este nevoie de 1½ ore. Încetinirea procesului de spălare se explică prin faptul că fibrele suportului de hîrtie au o capacitate mult mai mare de a reține sărurile solubile decît straturile de gelatină.

Viteza de spălare a copiilor pe hîrtie depinde de tipul suportului (cu cît este mai subțire suportul de hîrtie, cu atît procesul de spălare decurge mai repede), de temperatura apei de spălare, cum și de caracteristicile soluției de fixare ; în cazul de față, are importanță faptul dacă soluția întărește sau nu gelatina.

Spălarea copiilor fotografice tratate în soluții pentru întărirea gelatinei, soluții care conțin alauni de crom, decurge mai repede decît spălarea copiilor tratate în soluții cu alaun de aluminiu.

Spălarea cea mai bună și mai rapidă a copiilor fotografice se obține, ca și la negative, prin spălare sub duș, sau prin așa numita metodă de spălare în cascadă (fig. 48).

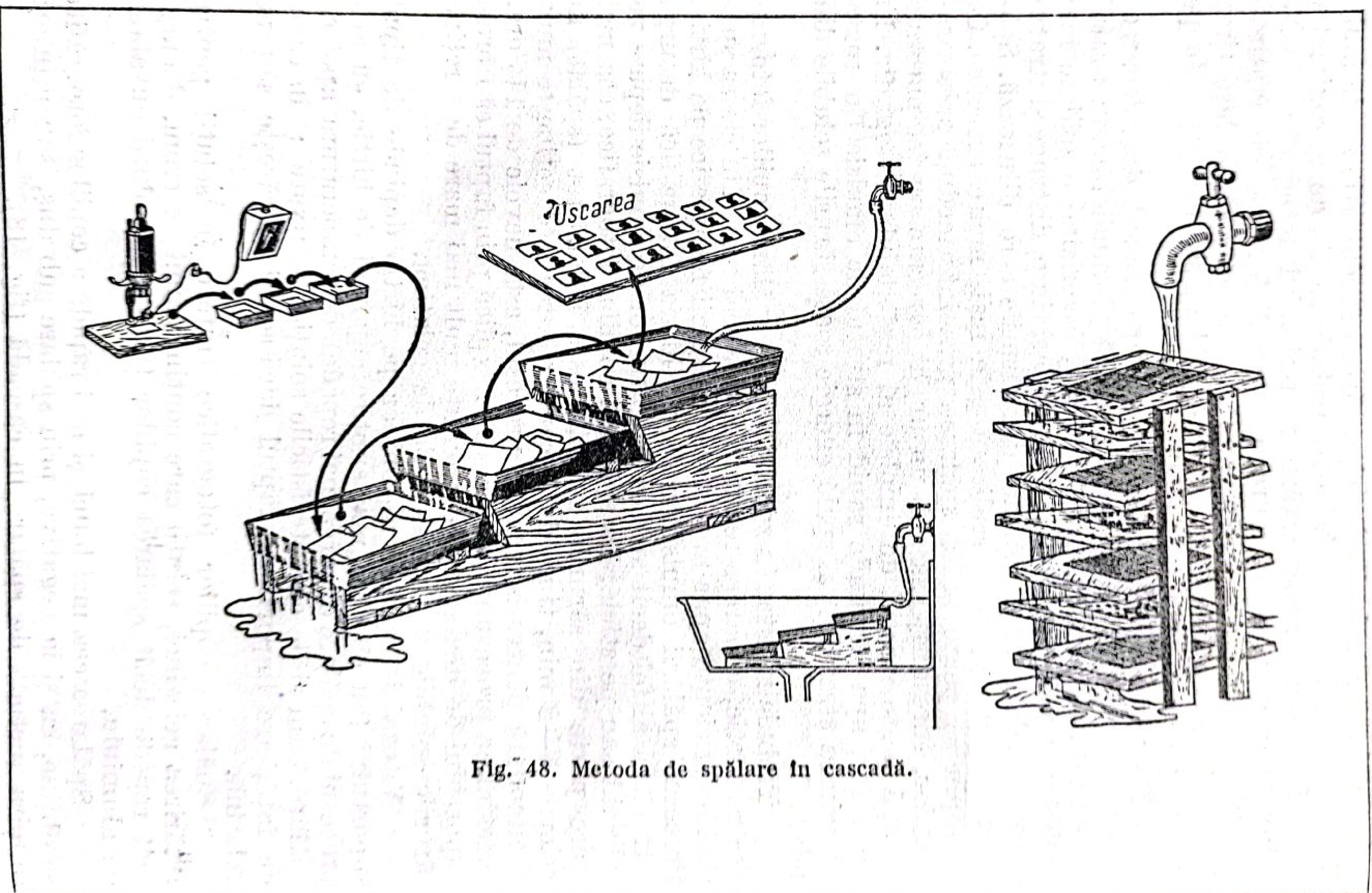



Fig. 48. Metoda de spălare în cascadă.

Copiile care urmează să fie păstrate timp îndelungat trebuie spălate perfect pentru îndepărtarea completă a tiosulfatului de sodiu. Deoarece în condiții industriale obișnuite, practic, este aproape imposibil să se realizeze acest lucru, se întrebuințează substanțe speciale, care distrug tiosulfatul de sodiu. Există foarte multe rețete de substanțe care distrug tiosulfatul, însă majoritatea au o slabă eficacitate. Cel mai bun procedeu care permite îndepărtarea rapidă a tiosulfatului de sodiu din copiile fotografice este următorul. După prima spălare energică, copiile fotografice se introduc pentru 5—6 min într-o soluție care are următoarea compoziție :

| | |
|---|---|
| [redacted] (apă oxigenată). . . . . . . . | 125 ml |
| Amoniac sol. 3% . . . . . . . . . . . . . | 100 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

În 1 l din această soluție care distruge tiosulfatul de sodiu se pot trata aproape 60—70 copii fotografice cu dimensiunile de 9 × 12 cm. Soluția nu se păstrează bine ; de aceea trebuie preparată chiar înainte de întrebuințare. Păstrarea soluției trebuie făcută numai în vase deschise.

După tratarea copiei fotografice în soluția ce distruge tiosulfatul de sodiu, trebuie spălată timp de 10—15 min. În caz de colorare a porțiunilor albe ale imaginii fotografice, copia va trebui supusă (înainte de spălarea finală) unei tratări, timp de 2 min într-o soluție de sulfit de sodiu de 1%.

După spălarea finală, pe unele materiale fotografice (mai des pe negative) se poate descoperi o structură granuloasă a suprafeței gelatinei, care este luată cîteodată drept granulozitate a imaginii. Structura granuloasă a gelatinei, denumită deseori „granulație falsă" poate fi condiționată de utilizarea apei dure la tratarea fotografică sau la prepararea emulsiei fotografice. În timpul tratării fotografice, sărurile de calciu (existente în apa dură) trec în combinații insolubile în apă și dau o structură granuloasă gelatinei ; îndepărtarea acesteia este posibilă prin spălarea materialului, după fixare, într-o soluție 1—2 % de acid clorhidric sau de acid citric. Cînd stratul de gelatină se tratează cu acid, sărurile de calciu trec în combinații solubile și sînt ușor spălate de apă. După ce a fost tratat în acid, materialul fotografic se spală bine.

Se recomandă ca materialele fotografice care trebuie păstrate timp îndelungat (mai mulți ani) să fie supuse și unei spălări suplimentare în apă distilată sau în apă provenită din topirea zăpezii. Datorită acestei spălări suplimentare într-o apă

din care lipsesc complet sărurile, se îndepărtează toate urmele de săruri solubile din stratul de emulsie rămase după spălarea obişnuită; în acest fel se asigură stabilirea imaginii fotografice.

### USCAREA

După spălare, materialul fotografic trebuie să fie uscat. Uscarea poate fi executată prin diferite procedee: în condiţii obişnuite de cameră sau cu ajutorul unor dispozitive speciale de uscare (dulap, cameră de uscare etc.). Procedeul de uscare poate influenţa într-o anumită măsură calitatea imaginii fotografice (densitatea şi contrastul imaginii, suprafaţa stratului de emulsie). Pentru uscarea negativelor şi a pozitivelor, se întrebuinţează de obicei diferite dispozitive. Negativele de sticlă se usucă pe suporţi speciali, iar peliculele se usucă pe tamburi, prin suspendarea cu ajutorul unor cîrlige speciale, cum şi în camere speciale de uscare. Copiile pe hîrtie pot fi uscate fie suspendate, fie aşezînd copiile pe tifon sau plase metalice şi introducîndu-le apoi în dulapul de uscare, fie prin aplicarea copiilor fotografice pe sticlă, pe celuloid sau pe foi metalice (pentru obţinerea unui luciu pronunţat).

Principalele reguli de uscare, independent de metoda utilizată, sînt următoarele:

*a*) uscarea trebuie făcută într-o încăpere sau într-un dulap, uscat, fără praf. Nu trebuie să se execute uscarea în curent, deoarece în acest caz, praful, antrenat de curentul de aer, poate cădea pe stratul umed al emulsiei, aderînd la acesta;

*b*) temperatura aerului din încăperea în care se face uscarea trebuie să fie de circa 24—25°C, deoarece la o temperatură mai înaltă este posibilă o topire a suprafeţei gelatinei (dacă stratul de emulsie a fost în prealabil întărit sau dacă accesul aerului se face cu ajutorul ventilatorului, temperatura aerului poate atinge 40°C);

*c*) uscarea trebuie să fie uniformă (nu se admite mutarea materialului fotografic în timpul uscării dintr-o încăpere rece, într-o altă încăpere caldă şi invers), deoarece în caz contrar pot apărea pete mari de neînlăturat;

*d*) nu este permisă o a doua spălare a materialelor fotografice parţial uscate, deoarece din cauza întinderii neuniforme a gelatinei, pot apărea dungi.

Metodele cele mai eficace care permit accelerarea procesului de uscare sînt următoarele: *a*) suflarea aerului încălzit spre stratul de emulsie cu ajutorul ventilatorului; cu cît va fi mai energic accesul aerului spre stratul de emulsie, cu atît

mai repede se va produce uscarea; *b*) introducerea stratului de emulsie, timp de 5—6 min în alcool etilic anhidru (alcoolul are proprietatea de a scoate energic apa din gelatină şi de a se evapora rapid în timpul uscării). În cazul folosirii băii de alcool, imaginea fotografică se acoperă cîteodată cu o depunere fină albăstruie sau capătă o structură reticulară. În aceste cazuri, materialul fotografic trebuie înmuiat din nou în apă şi uscat, în condiţii normale. Regenerarea alcoolului (îndepărtarea apei pe care a absorbit-o) se face introducînd sulfat de calciu (ghips-deshidratat) în alcoolul utilizat; sulfatul de calciu se combină cu apă şi formează un precipitat insolubil. După filtrarea acestui precipitat, alcoolul poate fi utilizat din nou.

Uscarea rapidă, energică, măreşte, în general, densitatea şi contrastul imaginii fotografice. Materialele fotografice cu stratul de emulsie întărit pot fi uscate la temperaturi înalte; temperatura aerului folosit pentru uscare poate fi cu atît mai înaltă cu cît stratul de gelatină este întărit mai puternic.

Pentru o uscare mai rapidă şi mai uniformă, umezeala trebuie îndepărtată din ambele părţi (feţe) ale materialului fotografic, prin tamponare cu vată sau, şi mai bine, cu buretele de cauciuc (cauciucul trebuie să fie moale şi neted); se recomandă de asemenea suflarea ambelor feţe ale materialului fotografic cu aer, cu ajutorul unor dispozitive speciale ca de exemplu uscătoare electrice de tip „Foen" etc.

Pentru a proteja negativele uscate de praf şi deteriorări, ele trebuie introduse în plicuri de hîrtie albă transparentă sau în lăzi (cutii speciale) cu compartimente. În timpul păstrării, negativele trebuie numerotate şi notate într-un registru, cu ajutorul căruia se poate găsi repede negativul necesar.

Copiile fotografice pe hîrtie se păstrează bine în albume, plicuri sau în rame.

## TRATAREA PLĂCILOR FOTOGRAFICE

Tratarea plăcilor fotografice se face de obicei în chiuvete orizontale, ale căror dimensiuni depăşesc întrucîtva formatul plăcii fotografice. Mult mai rar se utilizează chiuvete verticale, destinate tratării simultane a 6—12 plăci fotografice.

Soluţia revelatoare, a cărei temperatură a fost în prealabil adusă pînă la valoarea necesară (18 sau 20°) se toarnă în chiuveta orizontală, destinată pentru revelator. Soluţia de fixare se toarnă de asemenea în chiuveta orizontală respectivă, care are uneori un format dublu faţă de formatul plăcii fotografice care trebuie tratată (formatul dublu permite să se fixeze

concomitent două plăci ceea ce este mai recomandabil din punct de vedere productiv). Temperatura soluției de fixare poate varia de la 12 la 20°C; cu cît este mai înaltă temperatura soluției de fixare (între limitele indicate), cu atît acțiunea acesteia este mai rapidă. Nivelul soluției revelatoare și al soluției de fixare trebuie să fie de circa 1—1,5 cm deasupra stratului de gelatină, Între chiuvetele cu revelator și cu soluția de fixare, se așază chiuveta în care se găsește apă curgătoare sau apă acidulată. Cea de a patra chiuvetă, destinată pentru spălarea finală cu apă, este de obicei mult mai mare decît celelalte, pentru a permite spălarea în același timp a cîtorva plăci fotografice.

O bună calitate a spălării se asigură, după cum s-a arătat mai sus, cu ajutorul cîtorva chiuvete de spălare. Temperatura apei de spălare, cum și a soluției de fixare poate varia în limitele de 10—18°C; cu cît este mai ridicată temperatura apei, cu atît spălarea finală este mai rapidă.

Placa fotografică ce trebuie developată se introduce cu atenție în soluția revelatoare și se acoperă imediat cu soluție; în acest scop trebuie mișcată chiuveta, dintr-o parte în cealaltă. Developarea se face fie în întuneric complet, fie la lumina dată de o lampă prevăzută cu un filtru, care lasă să treacă doar radiațiile care nu impresionează stratul fotosensibil al categoriei de plăci fotografice prelucrate. Pentru a proteja materialul fotografic față de acțiunea unei alte lumini care ar putea eventual pătrunde în încăperea în care se lucrează (laboratorul fotografic), de obicei, la începutul developării, chiuveta în care se găsește placa fotografică se acoperă cu ajutorul unei bucăți de placaj sau de carton; după cîteva minute, pericolul voalării scade mult, deoarece în cursul developării emulsia fotografică pierde mult din sensibilitatea sa.

În decursul întregului proces de developare, este necesar să se miște chiuveta pentru agitarea energică a soluției, deoarece în caz contrar pot apărea pete, puncte și alte defecte asemănătoare. Agitarea energică a soluției revelatoare favorizează de asemenea întărirea contrastului imaginii.

În timpul developării, temperatura soluției trebuie să fie constantă, deoarece cele mai mici oscilații vor influența imediat proprietatea sa reducătoare. Toleranțele maxime admise pentru variația temperaturii soluției în decursul unui proces de tratare sînt $\pm \frac{1}{2}°$. In cazul variațiilor bruște de temperatură, după fiecare developare este necesar să se readucă temperatura soluției pînă la valoarea necesară (prin încălzire sau prin răcire). Cu cît cantitatea de soluție din chiuvetă este mai mare, cu atît temperatura se menține mai constantă.

În unele cazuri, cînd condițiile de temperatură ale încăperii nu permit să se țină constantă temperatura necesară a soluției, chiuveta cu revelator se introduce într-o baie specială, în care se toarnă o cantitate mare de apă, care are temperatura necesară pentru soluția revelatoare.

În acest caz, cu cît volumul de apă este mai mare, cu atît temperatura revelatorului este mai constantă.

În cazul folosirii unei băi, trebuie observat ca apa să nu pătrundă în timpul agitării în soluția revelatoare. În acest caz, cu cît sînt mai înalte marginile chiuvetei, cu atît ea este mai comodă pentru lucru.

Plăcile fotografice care permit tratarea lor la o lumină oarecare inactinică (de exemplu ortocrom, insensibil la lumină roșie închisă) pot fi scoase din chiuvetă în timpul developării pentru a controla desfășurarea procesului. Trebuie acordată o mare atenție la scoaterea plăcilor din chiuvetă, ținîndu-le de muchiile sticlei; cele mai mici neatenții pot duce la rebuturi (zgîrieturi, cojiri, rosături etc.).

Observarea plăcii fotografice în curs de developare, în dreptul becului nu trebuie să fie de lungă durată, deoarece se poate produce voalarea din cauza aerului sau a luminii. Voalarea din cauza aerului, care se manifestă sub forma unei depuneri cenușii puternice pe imagine, este provocată de faptul că revelatorul ce se află în apropierea emulsiei fotografice se oxidează în aer. Voalarea din cauza luminii se poate produce datorită acțiunii unor raze actinice care trec prin filtru și acționează asupra granulelor fotosensibile de halogenură de argint. Trebuie să se menționeze că observarea desfășurării procesului de developare la tratarea materialelor fotografice moderne nu este obligatorie, ci din contra, poate fi dăunătoare, deoarece atît fotosensibilitatea cît și sensibilitatea la culori a acestor materiale este foarte mare, astfel că este foarte probabilă apariția voalării acestor materiale. Afară de aceasta, este foarte greu să se determine cu precizie timpul necesar tratării unui anumit negativ, prin simpla observare a imaginii la lumina întunecată a lămpii de laborator, deoarece diferitele sortimente de materiale fotografice și diferitele imagini se comportă în mod diferit în procesul de developare, chiar în soluții identice. Unele imagini apar repede pe partea cealaltă (fără emulsie) a plăcii fotografice, în altele apar dimpotrivă, încet, astfel că nu este recomandabil să se urmărească aceste indicii foarte puțin concludente. Este mult mai bine să se trateze otdeauna negativele într-o soluție revelatoare dată, un anumit timp, determinat pentru fiecare tip de material fotografic, cu

ajutorul unor probe făcute în prealabil. Posibilitățile de corectare a erorilor de expunere, prin modificarea timpului de developare al negativului, sînt foarte limitate.

În timpul lucrului, fiecare soluție revelatoare își modifică proprietățile din cauza epuizării principalelor substanțe chimice și datorită îmbogățirii în bromuri, care trec din straturile de emulsie ale materialului fotografic în soluția revelatoare. Din această cauză, nu trebuie să se developeze o cantitate mare de plăci fotografice în aceeași soluție, deoarece după un anumit număr de plăci tratate, fiecare negativ următor va diferi de cel precedent atît prin densitatea generală de înnegrire cît și în privința contrastului (în special a părților umbrite). De obicei, revelatorii folosiți pentru plăcile fotografice permit să se trateze în medie 4—5 plăci în 200 ml soluție.

După developare, placa fotografică se trece în bazinul sau chiuveta cu apă de spălare. Este de dorit ca în acest bazin apa să fie curgătoare sau să fie des înlocuită. Cîteodată, în special în cazul folosirii revelatorilor energici, în baia destinată pentru prima spălare se adaugă cîteva picături de acid acetic. În acest caz, procesul de developare se întrerupe instantaneu, ceea ce protejează imaginea de o supradevelopare, iar în unele cazuri chiar și de apariția unei voalări. Prima spălare intermediară este de obicei scurtă; se poate trece doar placa prin chiuvetă, mai ales atunci cînd apa este acidulată. În același timp, însă, durata primei spălări intermediare favorizează păstrarea proprietăților soluției de fixare și prin aceasta asigură o probabilitate mult mai mică în ceea ce privește posibilitatea apariției petelor și a voalării dicroice pe materialul fotografic, în timpul fixării.

În unele cazuri, spălarea intermediară poate îmbunătăți mult calitatea imaginii negative, mai ales atunci cînd developarea s-a făcut într-un revelator care conține o cantitate mare de bromură de potasiu, care frînează redarea detaliilor din umbre și creează prin aceasta un contrast mărit al imaginii. În acest caz, se produce parcă o developare suplimentară a detalilor aflate în umbră. Explicația constă în aceea că soluția revelatoare nu are o acțiune reducătoare uniformă în diferitele regiuni ale emulsiei fotografice. În locurile unde s-a format mult argint metalic, adică în regiunile puternic impresionate, puterea revelatoare a soluției este aproape epuizată și procesul de reducere în apă, este aproape exclus. In porțiunile negativului unde a fost redus foarte puțin argint, adică în regiunile umbrite ale imaginii, puterea revelatoare a soluției este mare, însă frînată de prezența bromurii. Trecînd placa fotografică în apă, bromura

se elimină mai repede din emulsie decît substanța revelatoare, astfel încît substanța revelatoare poate reduce acele detalii din umbre care au fost subdevelopate, din cauza prezenței bromurii în chiuveta de developare.

Pericolul supradevelopării detaliilor puternic iluminate este exclus în cazul developării suplimentare în apă, deoarece puterea reducătoare a substanțelor revelatoare, în aceste porțiuni a fost epuizată încă în timpul developării principale.

Developarea suplimentară a detaliilor din umbre, în timpul spălării în apă, se întrebuințează într-o serie întreagă de cazuri : la tratarea hîrtiei fotografice, a filmului cinematografic, a negativelor în culori, a filmului cinematografic cu trei straturi etc., adică atunci cînd trebuie să se obțină o imagine detaliată pe materiale fotografice care se developează în soluții ce conțin o cantitate mare de bromură de potasiu (2 g/l sau mai mult). În unele cazuri, fotografii nu mai utilizează spălarea intermediară în apă, ci trec negativul direct din soluția revelatoare în soluția de fixare. Acest lucru se admite numai în cazul utilizării soluției de fixare acide ; în caz contrar pot apărea pete, dungi sau diferite genuri de voalare.

După spălarea intermediară, placa fotografică se trece cu grijă în soluția de fixare, Introducînd placa în soluția de fixare, trebuie să se miște de cîteva ori chiuveta cu soluție pentru ca toată suprafața emulsiei să fie acoperită în același timp de către soluție. Acoperirea neuniformă a plăcii fotografice cu soluție poate provoca pete, dungi sau voalare.

Cu cît este mai mare volumul soluției de fixare din chiuvetă, cu atît se pot trata mai multe plăci fotografice. Soluția de fixare, la fel ca și soluția revelatoare, se epuizează în timpul lucrului datorită consumării tiosulfatului de sodiu și concentrării sărurilor de argint obținute din halogenura de argint dizolvată. În cazul utilizării foarte îndelungate a aceleiași soluții, se poate întîmpla ca, cu timpul, procesul de fixare să se întrerupă complet. De aceea este recomandabil, după cum s-a arătat mai sus, ca pentru procesul de fixare să se întrebuințeze două chiuvete în locul uneia singure. În cazul procesului de fixare cu două chiuvete, placa fotografică scoasă din revelator și avînd o mare cantitate de halogenură de argint (care trebuie îndepărtată în timpul fixării) se introduce în soluția de fixare care a mai fost folosită. Cantitatea de săruri de argint din această soluție este aproape întotdeauna mai mică decît în stratul de emulsie al plăcii fotografice, după developare. În această soluție de fixare, din cauza diferenței de concentrație,

se produce dizolvarea halogenurilor din stratul de emulsie al plăcii fotografice, pînă cînd se va realiza echilibrul dintre conținutul în săruri al soluției și al plăcii fotografice; după aceasta, placa fotografică se trece în chiuveta cu soluție de fixare proaspătă. În această chiuvetă procesul de fixare se desfășoară pînă la capăt. Pe măsură ce prima soluție se epuizează prin creșterea concentrației sărurilor de argint, ea se înlocuiește prin cea de a doua soluție, care este mult mai activă. În locul celei de a doua soluții se folosește o soluție de fixare proaspătă. În acest mod se obține o utilizare mai economică a soluției de fixare și se asigură fixarea completă a plăcii fotografice.

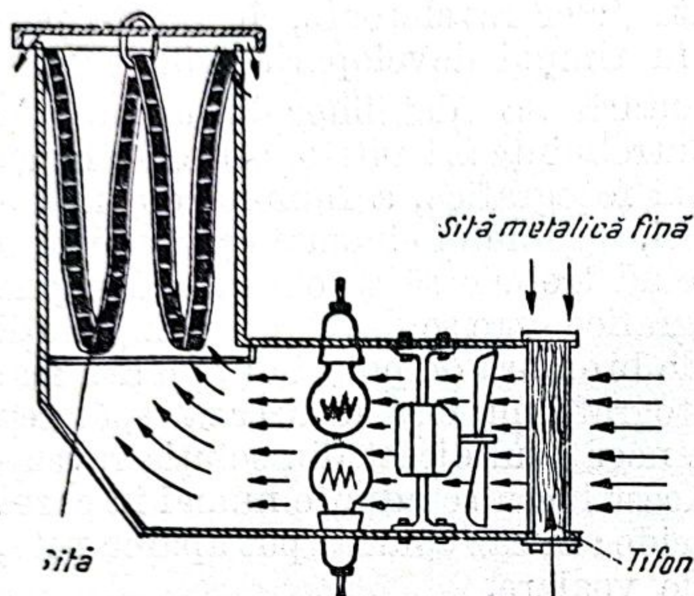



Fig. 49. Dulap de uscare.

Procesul de fixare poate fi considerat terminat după ce placa fotografică s-a menținut în soluție un timp dublu în comparație cu timpul necesar pentru îndepărtarea stratului lăptos ce se observă dinspre suportul de sticlă al acesteia.

În timpul operației de fixare, la fel ca și la developare, chiuveta cu soluție trebuie să fie mișcată pentru a accelera procesul de fixare.

După fixare, placa fotografică se trece în chiuveta cu apă, pentru spălarea finală. Cu cît va fi mai energică agitarea apei și cu cît aceasta va fi mai des schimbată, cu atît vor fi mai repede îndepărtate sărurile de argint din stratul de emulsie al plăcii fotografice. In cazul cînd apa din chiuvetă nu este curgătoare, ea va trebui schimbată de cîteva ori. Aceste înlocuiri ale apei vor trebui făcute cel puțin de 5—6 ori, ținînd placa fotografică timp de 4—5 min în fiecare chiuvetă.

Uscarea plăcii fotografice, după spălare, se poate face fie pe suporți obișnuiți, fie într-un dulap special de uscare, în care se pot usca peliculele fotografice. In toate cazurile, placa fotografică trebuie să se găsească în poziție aproape verticală, iar stratul cu emulsie al acesteia trebuie să fie îndreptat spre curentul de aer. Pentru accelerarea uscării se recomandă să se mărească viteza de deplasare a aerului, cu ajutorul unui

ventilator, fără a mări temperatura aerului. Totuși, în acest caz, trebuie să se aibă în vedere că ventilatorul poate ridica praful care există în încăpere și să-l îndrepte spre stratul de emulsie al plăcii fotografice. Praful fixat pe stratul de emulsie va duce la apariția unor puncte albe, multiple, pe copia pozitivă. Pentru a evita acest lucru, este preferabil să se utilizeze un dulap special de uscare (fig. 49); în acest dulap, aerul pătrunde printr-un filtru de ulei, constituit dintr-o ramă de lemn pe care este întinsă de ambele părți o plasă metalică fină. Datorită faptului că între cele două plase se găsește o umplutură de așchii metalice sau de bucățele de porțelan, înmuiate în ulei de mașini, praful nu poate pătrunde în interiorul dulapului. Murdărirea filtrului se produce foarte încet; chiar în cazul unei dese întrebuințări a dulapului de uscare, filtrul poate fi folosit aproape timp de un an. Curățirea filtrului se face spălînd rama cu ulei în benzină sau petrol și introducînd-o apoi într-o baie de ulei.

Nu este permis să se întoarcă negativul în timpul uscării, deoarece în acest caz pe stratul de emulsie va rămînea o fîșie ce separă prima etapă de uscare, de cea de a doua etapă.

## PRELUCRAREA PELICULELOR FOTOGRAFICE ȘI CINEMATOGRAFICE

Prelucrarea peliculelor se face de cele mai multe ori în doze speciale, cu spirală sau cu bandă de celuloid (bandă Correx). Aceste doze, confecționate din masă plastică, permit efectuarea la lumină a întregului proces fotografic, exceptînd doar introducerea filmului în doză, pentru developare. Dintre cele cîteva tipuri de doze existente, trebuie preferate dozele cu volum mai mare și cu spirală (în locul benzii de celuloid). Cu cît volumul soluției din doză este mai mare, cu atît acțiunea ei va fi mai stabilă și mai energică. Spirala asigură o pătrundere mai liberă a soluțiilor spre stratul de emulsie al filmului decît banda Correx, a cărei folosire duce la o developare sau fixare neuniformă a cadrelor filmului din cauza distanței prea mici dintre bandă și filmul cinematografic.

Tehnica prelucrării peliculei în doze este următoarea. Temperatura soluției revelatoare se aduce la valoarea normală; în acest scop, soluția se încălzește sau se răcește — după cum e cazul — într-un balon de sticlă. După aceasta, soluția se toarnă în doză, care menține constantă un timp suficient temperatura revelatorului. Nivelul soluției revelatoare trebuie să fie astfel, încît soluția să acopere complet spirala sau banda de celuloid în care se găsește filmul. Introducerea filmului în spirală sau fixarea lui pe banda de celuloid se face într-o

încăpere întunecoasă sau într-un dispozitiv oarecare (sac special pentru încărcarea filmului, valiză specială, ladă etanșă la lumină etc.). Pentru încărcarea dozei cu spirală se procedează în felul următor : se ridică ușor discul de sus, rotindu-l în prealabil spre dreapta sau spre stînga, pentru a evita deteriorarea și se scoate de pe discul inferior. Capătul filmului se îndoaie și, cu partea cu emulsie spre exterior, se introduce în crestătura

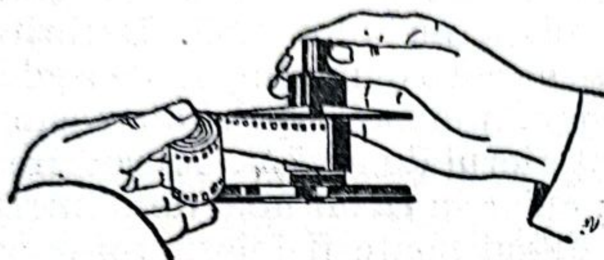


Fig. 50. introducerea filmului între discurile spiralei.

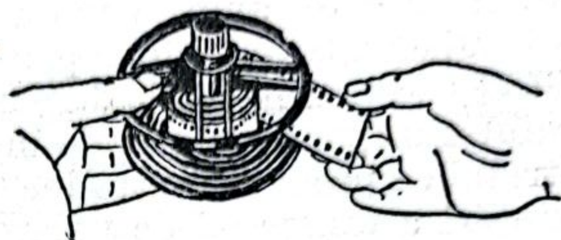


Fig. 51. Înfășurarea filmului pe spirală.

longitudinală a bucșei discului de sus ; după aceea cele două discuri se închid. Capătul filmului va rămînea bine fixat doar în cazul cînd proeminența bucșei discului inferior se va introduce în crestătura bucșei discului superior (fig. 50). După fixarea filmului, se începe bobinarea în spirală. Pentru ca filmul (pelicula) să se așeze corect în șanțurile spiralei, ea este ținută în timpul înfășurării sub un anumit unghi (fig. 51). În camera obscură, spirala cu peliculă se introduce în doza cu soluție revelatoare, iar după aceea, doza se închide bine cu capacul. Trebuie să se aibă grijă ca proeminența peretelui lateral al capacului să intre în șănțulețul ciocului de vărsare al dozei ; în caz contrar, este posibilă voalarea peliculei prin pătrunderea luminii. Toate operațiile următoare pot fi executate la lumină.

Pentru ca procesele de prelucrare a filmului să decurgă uniform și energic, spirala cu film trebuie rotită în interiorul dozei, cu ajutorul butonului, în sensul indicat de săgeată (gravată pe capac). Rotirea continuă și energică a spiralei în interiorul soluției, în decursul întregului proces de developare, asigură o developare bună și uniformă a filmului ; de aceea este foarte indicată utilizarea unui motoraș pentru rotirea spiralei dozei. Durata developării în doză se determină de obicei în prealabil pentru fiecare tip de peliculă, deoarece este aproape imposibil să se controleze procesul developării în interiorul dozei (din cauza construcției acesteia și din cauza sensibilității la culori a peliculelor moderne).

Pentru a proteja filmul sau anumite clișee fotografiate cîteodată în condiții de lumină sau de expunere complexe,

astfel ca acesta să nu apară supradevelopat sau subdevelopat, la utilizarea dozei se întrebuinţează soluţii revelatoare cu acţiune înceată. Aceste soluţii permit o variaţie destul de mare a timpului de developare. Astfel, dacă timpul normal de tratare al unui anumit tip de film este de 20 min, în acest caz o tratare de 2 min în plus sau în minus nu va cauza o stricare a imaginilor, ci se va mări sau se va micşora numai în oarecare măsură densitatea de înnegrire şi contrastul imaginii, ceea ce poate fi corectat uşor în timpul procesului pozitiv.

Prelucrarea filmului cu ajutorul benzii de celuloid (bandă Correx) este mai puţin comodă decît aceea care utilizează dozele cu spirală. In acest caz, filmul se înfăşoară pe banda de celuloid aşa fel încît partea cu emulsie să fie îndreptată spre proeminenţele benzii Correx. După înfăşurare, pelicula se introduce în doza cu soluţia revelatoare. Pentru ca pelicula să nu se desfăşoare în timpul prelucrării, pe deasupra benzii de celuloid se îmbracă un inel de cauciuc întins foarte slab. Acest inel trebuie doar să împiedice desfăşurarea filmului, fără să-l strîngă, deoarece în caz contrar, soluţiile nu vor acţiona uniform, iar imaginile se vor strica.

În cazul utilizării soluţiilor revelatoare energice, apar cîteodată pe imagine dungi de culoare închisă, numite „trasoare". Ele apar datorită faptului că în timpul introducerii spiralei sau benzii de celuloid în doză, soluţia revelatoare pătrunde prin perforaţiile filmului şi dă jeturi de soluţie revelatoare, care acţionează mai energic decît restul revelatorului ce se prelinge normal pe întreaga suprafaţă a materialului fotografic. Pentru a înlătura acest defect, se recomandă ca filmul înfăşurat pe spirală sau pe banda de celuloid, să fie ţinut timp de cîteva minute în apă curată, înainte de developare. În unele cazuri se poate evita apariţia „trasoarelor" printr-o introducere înceată şi atentă în soluţia revelatoare a spiralei pe care este bobinat filmul.

După ce s-a tratat materialul fotografic şi soluţia revelatoare (atît cît este nevoie), aceasta din urmă se scurge prin ciocul prevăzut în peretele lateral al dozei. După aceea, în doză se toarnă apă (prin orificiul în formă de pîlnie, al capacului) şi se spală pelicula.

Durata spălării poate varia de la cîteva secunde pînă la cîteva minute. Cu cît va dura mai mult spălarea materialului fotografic, cu atît se va păstra mai bine soluţia de fixare, iar în unele cazuri, datorită developării suplimentare, vor apărea şi detaliile aflate în umbră. Apa de spălare se scurge din doză prin ciocul acesteia.

După scurgerea apei, în doză se toarnă soluția de fixare. Durata fixării poate fi determinată după o probă făcută în prealabil. În acest scop o mică bucățică din aceeași peliculă se tratează în soluție de fixare, la lumină (se utilizează soluția de fixare în care urmează să se facă fixarea). Dublînd timpul necesar pentru obținerea transparenței stratului de emulsie al materialului fotografic, se obține timpul necesar pentru tratarea în soluție de fixare. Practic, fixarea durează de la 5 pînă la 20 min. Spre sfîrșitul fixării, se poate îndepărta capacul dozei.

Spălarea finală se face cu capacul dozei scos, de dorit cu apă curgătoare. În acest scop, doza în care se găsește materialul fotografic se așează astfel, încît centrul spiralei să se găsească sub acțiunea unui jet subțire de apă, care va crea prin aceasta un contracurent, care favorizează o spălare mai bună a tiosulfatului de sodiu. În lipsa apei curgătoare, apa din doză se schimbă de 5—6 ori, ținînd pelicula cîte 5—8 min la fiecare schimbare de apă. În unele cazuri un jet prea puternic de apă, dirijat spre doza cu material fotografic, nu accelerează procesul de spălare, ci din contra îl încetinește, deoarece în acest caz o parte din apă lunecă numai pe suprafața peliculei fără a pătrunde în stratul de emulsie.

Spre deosebire de dozele cu spirală, dozele cu bandă de celuloid necesită o încăpere întunecoasă pentru spălarea intermediară, cum și pentru turnarea soluției de fixare. Afară de aceasta, aceste doze nu permit o amestecare omogenă a soluției.

Uscarea peliculelor negative spălate se face în general la fel ca și aceea a plăcilor fotografice. Este de dorit de asemenea utilizarea unui dulap de uscare, prevăzut cu filtru pentru purificarea aerului.

Prelucrarea peliculelor fotografice plane (filmpack) poate fi făcută la fel ca și aceea a plăcilor fotografice, în chiuvete orizontale. Pentru ca peliculele să nu se răsucească, ele se introduc înainte de developare în rame speciale (fig. 52), confecționate din oțel inoxidabil sau dintr-o masă plastică (de exemplu, din plexiglas). În cazul unei cantități mari de plăci fotografice și pelicule fotografice plane este recomandabil ca acestea să fie tratate în doze verticale (fig. 53), care se execută de asemenea din oțel inoxidabil sau din masă plastică. La tratarea peliculelor în doze verticale, se întrebuințează de obicei revelatori cu acțiune lentă, egalizatoare, care asigură o imagine de calitate superioară, la oarecare variații ale timpurilor de expunere, survenite din cauza fotografierii în condiții de iluminare diferite.

Pentru developarea rolfilmelor se întrebuințează adesea un dispozitiv de developare avînd forma unei tobe (fig. 54). Acest dispozitiv se poate confecționa ușor dintr-o sticlă sau dintr-o foaie de plexiglas. Pelicula indiferent de format, se

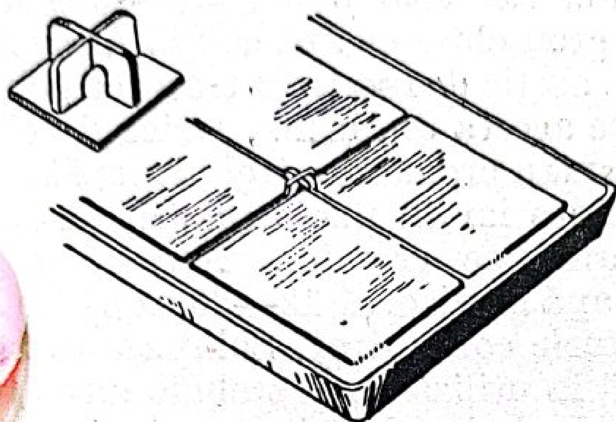


Fig. 52. Rame pentru tratarea peliculelor fotografice plane.

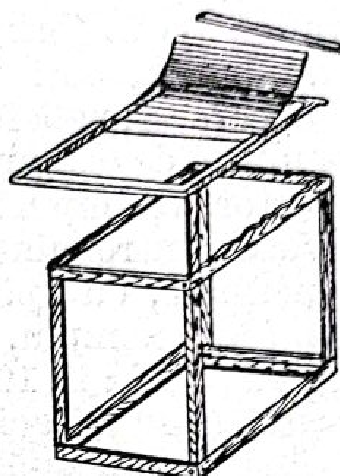


Fig. 53. Doză verticală.

înfășoară pe întuneric pe tobă și cu ajutorul unor cleme speciale de strîngere se fixează pe acesta. Soluțiile, aduse pînă la temperatura necesară, se toarnă în chiuvete orizontale, corespunzătoare dimensiunilor tobei utilizate. Toate operațiile de prelucrare fotografică se fac pe aceeași tobă, prin simpla deplasare a acesteia dintr-o chiuvetă în alta. În cazul întrebuințării tobei, ea trebuie rotită incontinuu în fiecare chiuvetă.

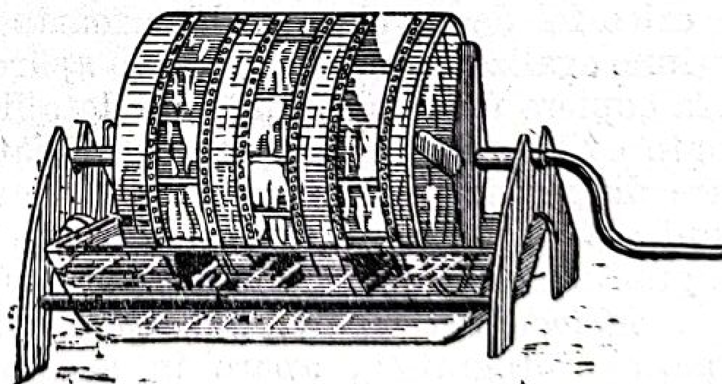


Fig. 54. Tobă pentru tratarea peliculei.

Este recomandabil ca, la tratarea materialelor fotografice, să se utilizeze pentru fiecare proces, adică pentru developare, fixare și spălare, cîte o chiuvetă separată, deoarece în cazul cînd toate operațiile se execută într-o aceeași chiuvetă este foarte greu să se asigure puritatea necesară a soluțiilor. În acest scop va trebui să se marcheze în prealabil chiuvetele. La prelucrarea peliculei în aceeași chiuvetă, trebuie acordată o deosebită atenție spălării spiralei de bachelită, după fiecare tratare, deoarece în canalele acesteia rămîn deseori picături de soluție.

După uscare, acestea formează mici cristale care se dizolvă la tratarea ulterioară și strică soluțiile. Un pericol și mai mare pentru inpurificarea soluțiilor îl prezintă banda de celuloid; în acest caz, resturile de soluții pot să se adune pe proeminențele benzii. Dacă această bandă este confecționată dintr-o peliculă fotografică veche (prin îndepărtarea cu apă a stratului de emulsie), rămîne deseori un substrat foarte subțire de gelatină întărită, care se spală foarte greu chiar cu apă caldă. Acest strat, îmbibîndu-se de exemplu cu soluție de fixare, la tratarea peliculei în revelator, va impurifica pe acesta din urmă, stricînd soluția.

Vasele întrebuințate pentru prelucrare trebuie spălate cu grijă, periodic, cu apă fierbinte iar în unele cazuri, cu soluții speciale (de exemplu, cu amestec cromic). Această soluție se prepară astfel; în 100 ml apă se dizolvă 15—20 g de bicromat de potasiu și 40 ml acid sulfuric concentrat. Soluția este foarte caustică și din această cauză la utilizarea ei trebuie luate toate măsurile de precauție, pentru a feri pielea de arsuri. Amestecul cromic se conservă foarte bine.

În unele cazuri, condițiile de fotografiere nu permit iluminarea uniformă a detaliilor din umbre și din lumini astfel încît o parte din elementele principale aflate în umbră vor apărea redate insuficient, iar detaliile luminoase vor apărea prea înnegrite. Acest dezavantaj îl au deseori fotografiile executate la teatru, fotografiile care cuprind în același timp diverse obiecte lucitoare (sticlă, obiecte nichelate etc.), cum și obiecte întunecate. Dacă un astfel de clișeu foarte contrastat este developat în orice fel de revelator, chiar foarte diluat și cu o puternică acțiune egalizatoare, negativul va apărea totuși foarte contrastat și la copiere un mare număr de detalii vor rămîne neredate. Se poate evita acest dezavantaj al negativului doar prin developare diferențiată, care ar permite developarea diferitelor porțiuni ale negativului, în intervale de timp diferite, în funcție de gradul de iluminare ale acestor porțiuni.

*Metoda developării ultraegalizatoare*, rar întrebuințată în practica fotografică, apare în aceste cazuri singura metodă utilizabilă pentru obținerea unei imagini de calitate pe pelicula fotografică.

Tehnica tratării negativului prin metoda developării ultraegalizatoare prevede următoarea ordine a operațiilor : pelicula impresionată se introduce în revelator pentru un anumit timp (peliculele fotografice produse în Uniunea Sovietică trebuie ținute în revelator aproximativ 80 s).

După trecerea acestui interval de timp, pelicula fotografică se scoate și apoi, fără a mai fi clătită se întinde cu ajutorul unui

rulou de cauciuc pe sticlă curată sau se înfășoară strîns pe un mosor neted oarecare. Presarea emulsiei pe o suprafață netedă are rolul de a proteja emulsia umedă, umflată, ferind-o de voalare din cauza contactului cu aerul, cum și de dîrele pe care le-ar putea lăsa soluția ce se scurge. În felul acesta se asigură și întinderea uniformă a revelatorului pe întreaga suprafață a stratului.

Temperatura aerului din încăperea în care se face developarea trebuie să fie identică cu temperatura soluției revelatoare.

Negativul trebuie să stea presat timp de 15—20 min. Nu este necesară respectarea precisă a timpului indicat deoarece în cazul măririi acestuia, negativul nu va apărea supradevelopat. Cu toate acestea, nu trebuie să se admită o prea mare uscare a negativului, pentru a evita lipirea lui de sticlă sau celuloid. După ce se îndepărtează negativul de pe sticlă (sau de pe mosor) el este supus operației de fixare într-o soluție de fixare obișnuită, fără a fi spălat; după aceea negativul trebuie spălat și uscat.

Se recomandă ca developarea să se facă într-o soluție care are următoarea compoziție:

| | |
|---|---|
| Metol | 5 g |
| Sulfit cristalizat | 40 g |
| Hidrochinonă | 10 g |
| Borax | 40 g |
| Apă . . . pînă la | 1 l |

Cîteodată se obțin negative a căror densitate generală de înnegrire este insuficientă; în aceste cazuri, se folosesc soluții obișnuite de întărire a imaginii, fapt care permite obținerea unui negativ de calitate bună.

## COPIEREA ȘI TRATAREA HÎRTIEI FOTOGRAFICE

Executarea copiilor fotografice constă în cîteva operații: alegerea hîrtiei, copierea, developarea, spălarea, fixarea, spălarea, uscarea, tăierea, retușarea și finisarea.

Imaginea fotografică se apreciază după redarea corectă a diferitelor detalii ale obiectului fotografiat, pe copia fotografică. Această condiție principală nu poate fi totdeauna îndeplinită, deoarece capacitatea hîrtiei fotografice de a reda intervalele de străluciri întîlnite în fotografie este limitată. Hîrtia fotografică obișnuită redă un interval de străluciri egal cu aproximativ 1 : 30, adică detaliile cele mai luminoase ale imaginii pozitive (hîrtia fotografică curată, fără înnegrire) vor fi mai clare (mai luminoase) decît cele mai întunecate detalii de pe respectiva copie fotografică (înnegrirea maximă care poate fi

obținută la tipul de hîrtie respectivă) de aproximativ 30 de ori. Prin urmare, obiectele la care raportul dintre strălucirile limită este mai mare decît 1 : 30 nu vor putea fi redate corect pe imaginea pozitivă.

Materialele pentru diapozitive permit redarea în imaginea pozitivă a unui interval mai mare de străluciri (pînă la 1 : 100).

Calitatea imaginii fotografice depinde de asemenea de precizia de reproducere a formei obiectului, de gradul de redare al detaliilor mici, de granulația materialului, cum și de redarea tonurilor copiei fotografice, adică de redarea în aceasta atît a albului, cît și a tonului suficient de întunecat.

Datorită condițiilor obișnuite de observare a copiilor fotografice, cum și datorită altor factori, se pot admite unele mici abateri față de redarea absolut precisă a obiectului fotografiat.

Alegerea hîrtiei fotografice pentru copiere trebuie să se facă ținînd seama de contrastul negativului, deoarece negative cu densități de înnegrire diferite pot apărea identice în ceea ce privește contrastul și din contra, negative identice cu densitate de înnegrire pot apărea cu un contrast diferit. Dacă negativele sînt identice în ce privește contrastul și diferă doar prin prin densitatea de înnegrire, atunci pentru copierea lor poate fi folosit un același tip de hîrtie fotografică. Diferența de densitate dintre aceste negative va fi compensată prin durata expunerii în timpul copierii. Dacă negativele au însă o densitate identică sau diferită și diferă între ele în privința contrastului, atunci este imposibil să fie copiate pe unul și același tip de hîrtie fotografică.

De obicei se respectă următoarea ordine în alegerea hîrtiei fotografice pentru diferitele negative.

Negativele cu contrast normal se copiază pe hîrtie fotografică normală (nr. 2 și 3); negativele contrastate se copiază pe hîrtie „moale" (nr. 1); negativele șterse se copiază pe hîrtie contrast; în acest caz, cu cît negativul este mai cenușiu, cu atît hîrtia aleasă trebuie să aibă un contrast mai mare (nr. 4, 5, 6, 7).

Excepții de la această regulă se fac numai atunci cînd fotografului i se pun anumite probleme speciale ca, de exemplu copierea la reproducerea unui desen în linii a unor scheme, desene tehnice etc. În aceste cazuri, negativele contrast se copiază pe hîrtie fotografică contrast.

Perceperea vizuală a imaginii fotografice depinde într-o anumită măsură și de starea suprafeței hîrtiei fotografice. Unele subiecte se obțin mai bine pe hîrtii lucioase, iar altele, pe hîrtii mate, catifelate, granulate sau satinate. Nu se poate stabili cu precizie pe ce hîrtie fotografică trebuie copiate dife-

ritele subiecte. Pentru alegerea hîrtiei fotografice, în privința stării suprafeței acesteia, orientarea se face după condițiile artistice sau tehnice impuse fiecărei fotografii în parte. De obicei portretele se copiază pe hîrtie fotografică cu structură dacă aceste portrete nu trebuie să fie reproduse apoi prin procedee poligrafice), iar subiectele tehnice se copiază pe hîrtie lucioasă. La observarea unei fotografii au de asemenea un rol

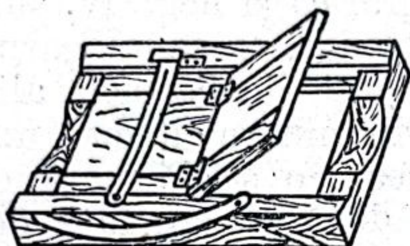


Fig. 55. Ramă pentru copiat.

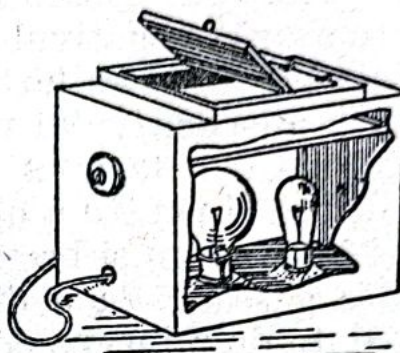


Fig. 56. Dispozitiv pentru copiat.

important dimensiunile copiei fotografice, poziția acesteia în passe-portout (orizontală sau verticală) cum și culoarea passe-partout-ului. În unele cazuri, fotografia devine mult mai expresivă dacă se colorează copia fotografică.

Copierea negativelor se realizează prin procedeul de contact sau prin proiecție. În cazul copierii prin contact, foaia de hîrtie fotografică se așază cu stratul de emulsie peste stratul de emulsie al negativului. Iluminarea hîrtiei fotografice se face dinspre negativ. În acest caz, dimensiunile imaginii pozitive vor fi egale cu dimensiunile imaginii negative.

Pentru copierea prin contact există un mare număr de diferite dispozitive; cele mai răspîndite dintre acestea sînt rama pentru copiat (fig. 55) și dispozitivul pentru copiat (fig. 56). În rama pentru copiat se introduce atît negativul, cît și hîrtia fotografică, care sînt apăsate de sus cu ajutorul unui capac care se pliază în două. Pentru un contact mai bun între hîrtia fotografică și negativ, pe partea interioară a capacului este lipită o bucată de pîslă; în exterior capacul se fixează prin lame arcuite care asigură un contact perfect între hîrtie și negativul fotografic.

Mai comod și mai productiv este dispozitivul pentru copiat. Acest dispozitiv constă dintr-o cutie cu un capac rabatabil. Pe partea interioară a capacului se lipește postav. În interiorul cutiei se introduc două becuri: unul roșu și altul alb;

pentru ca lumina să fie mai intensă şi mai uniformă, deseori, în locul unui singur bec, se întrebuinţează cîteva becuri albe. Aprinderea lor poate fi realizată prin diferite procedee : cu ajutorul unui întrerupător special fixat pe cutie, cu ajutorul unui întrerupător (contact) fixat direct pe capacul de presare al dispozitivului etc. Becul roşu se conectează imediat după deconectarea becurilor albe.

La partea superioară a dispozitivului se găseşte un geam pe care se aşază negativul în timpul copierii. Pentru a asigura un contact deplin între hîrtia fotografică şi negativ, sub geam, în şanţurile dispozitivului pentru copiat, se aşază garnituri de cauciuc. Pentru a face ca lumina dată de becurile albe să fie cît mai difuză şi pentru a obţine o iluminare cît mai uniformă, de obicei între geam şi becuri se aşează o sticlă mată, care trebuie să se găsească la o distanţă de 5—6 cm faţă de geam.

Înainte de a începe copierea, este necesar să se privească toate negativele care urmează a fi copiate. Partea de sticlă sau de celuloid a acestora trebuie să fie ştearsă, pentru îndepărtarea prafului, iar micile defecte mecanice trebuie să fie corectate (retuşate). După aceea, negativele se împart în mai multe grupe, după densitate şi după contrast.

Pentru a determina regimul corect de expunere şi pentru a evita un consum inutil de hîrtie fotografică, se execută în general probe prealabile, pe fîşii înguste de hîrtie fotografică.

La determinarea timpului de expunere, se ţine seama de gradul de transparenţă al negativului, de intensitatea luminii întrebuinţate pentru copiere, de distanţa dintre sursa de lumină şi negativ, cum şi de sensibilitatea hîrtiei fotografice.

Fîşiile de probă se introduc în rama pentru copiat şi se copiază cu expuneri în trepte ; în acest scop se deplasează la o anumită distanţă cartonaşul în lungul ramei, şi se iluminează de fiecare dată fîşia de hîrtie fotografică, la intervale de timp egale. În dispozitivul pentru copiat, copierea unor astfel de fîşii se face prin iluminarea succesivă a hîrtiei, cu diferiţi timpi de expunere.

Pentru fiecare grup de negative care au caracteristici similare, trebuie să existe cîte o fîşie de probă. Aşezarea fîşiei de hîrtie folosite ca probă peste stratul de emulsie al negativului trebuie făcută astfel, încît ea să cuprindă porţiuni de densitate diferită, însă în acelaşi timp să se găsească în partea cea mai importantă a imaginii.

Fîşiile de probă se tratează în revelatorul obişnuit, respectînd regimul necesar. Developarea lor durează aproximativ 2—2,5 min, adică atît timp cît este necesar pentru developarea

completă a imaginii pe hîrtia fotografică dată. Operațiile următoare pot fi mult scurtate. Privind în lumină albă fîșia de probă developată, sau o serie întreagă de astfel de fîșii, se determină timpul necesar de expunere, pentru fiecare grup de negative.

Copierea prin mărire se bazează pe utilizarea unor aparate speciale de mărit, care în timpul copierii proiectează imaginea negativă pe hîrtia fotografică. Există multe tipuri de aparate de mărit; de la cele mai simple pînă la aparate complet automate, iluminarea negativelor făcîndu-se fie cu ajutorul luminii zilei, fie cu lumină electrică.

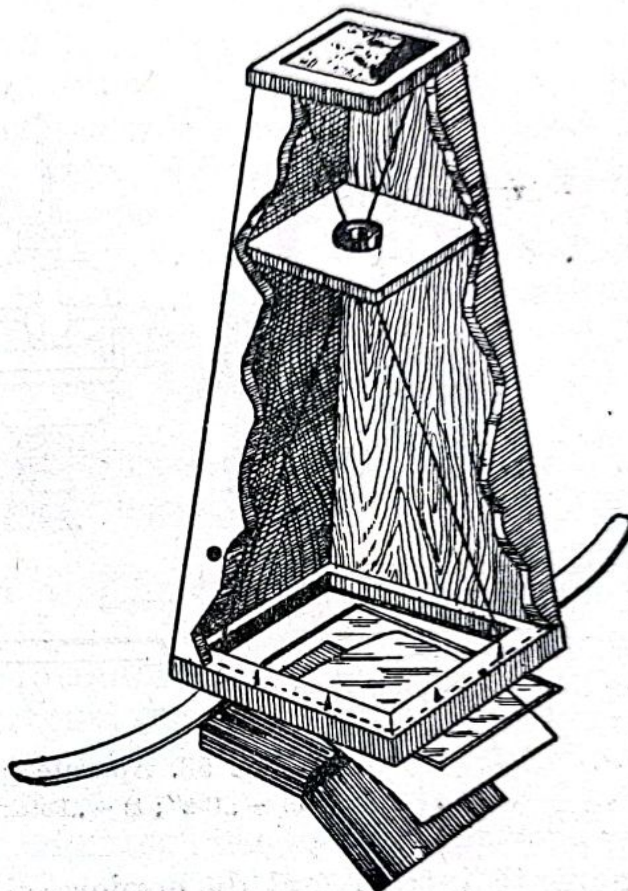


Fig. 57. Con de mărire.

Aparatele de mărit pot fi construite astfel, încît să poată lucra atît în poziție orizontală cît și în poziție verticală.

Dintre aparatele de mărit în care se folosește lumina zilei pentru expunerea hîrtiei fotografice cel mai simplu este conul de mărire. Acesta are forma unei cutii lungi, în interiorul căreia se găsește o despărțitură, în care este fixat obiectivul (fig. 57). În rama montată la capătul îngust al cutiei, se introduce negativul; în rama montată la baza largă se introduce foaia de hîrtie fotografică. Introducînd negativul și hîrtia fotografică în ramele conului de mărire, se scoate acesta din camera obscură și se face expunerea cu ajutorul luminii difuze a zilei. De obicei, asemenea conuri de mărire sînt calculate pentru o anumită scară de mărire.

Un aparat de mărire mai perfecționat, care utilizează lumina zilei, este așa numitul con universal care permite mărirea la diferite scări. Conul universal este format dintr-un burduf conic, în interiorul căruia, îmtr-o despărțitură specială, este fixat obiectivul. Scara de mărire necesară se realizează prin deplasarea obiectivului și prin întinderea burdufului aparatului de mărit. Pentru a determina mai comod scara de mărire, cum și claritatea necesară a imaginii pozitive, aparatul are o scală

specială. La acest aparat de mărit, negativul se introduce la partea îngustă a aparatului, iar hîrtia fotografică se introduce în caseta ce se află la partea largă a acestuia.

Aparatele de mărire care utilizează lumina electrică pot fi de mai multe tipuri : la unele, iluminarea negativului se realizează cu ajutorul luminii directe (cu lentilă de condensare

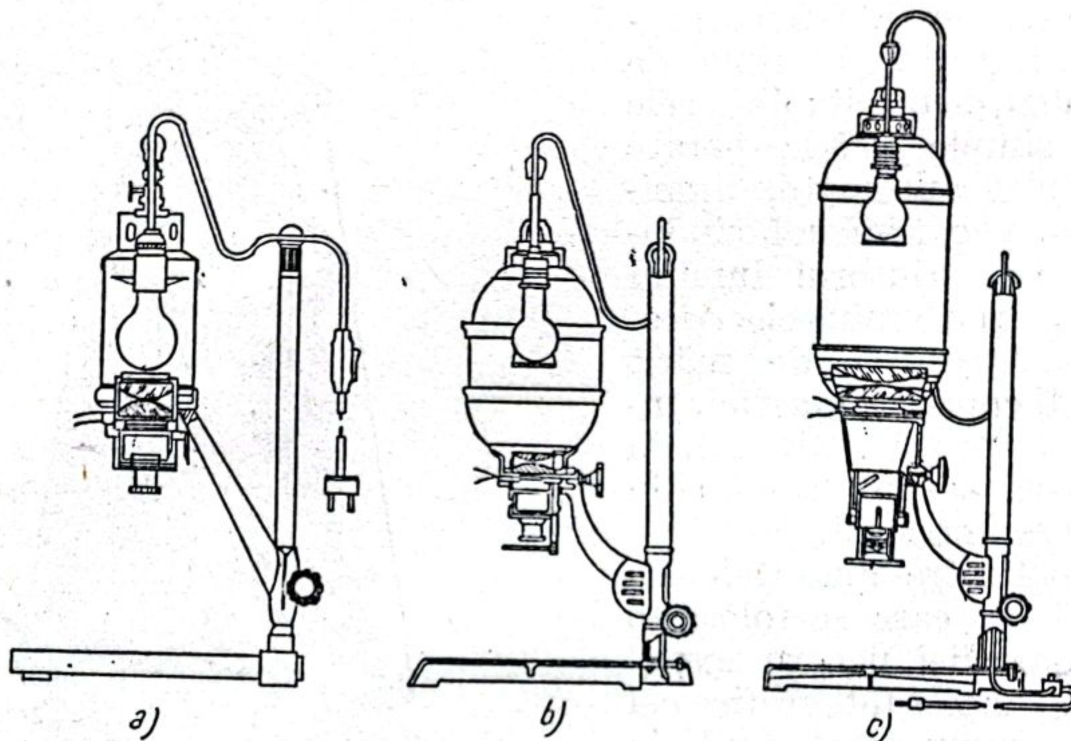



**Fig. 58. Aparate pentru mărit :**
a) — „U-2"; b) — „Fotak"; c) — Fotam".

montată între becul de copiere și negativ, sau fără lentilă de condensare), la alte aparate, cu lumină reflectată (cu ajutorul reflectoarelor de diferite tipuri). Cele mai utilizate sînt aparatele pentru mărit verticale cu lumină artificială directă, prevăzute cu dispozitive de difuzie (fig. 58). Aceste aparate pentru mărit se compun din următoarele elemente principale :

1) dintr-un bec electric, care să aibă o putere suficientă și să aibă un format cît mai mic posibil, deoarece un corp incandescent mic asigură o iluminare mai uniformă ;

2) dintr-un condensor format dintr-un sistem de lentile convergente, destinat pentru utilizarea maximă a luminii în timpul copierii (dimensiunile condensorului trebuie să fie ceva mai mari decît diagonala negativului care trebuie mărit, deoarece în caz contrar, marginile imaginii vor fi iluminate mai puțin.

Deseori, pentru o utilizare mai deplină a luminii date de becul folosit pentru copiere, se utilizează reflectoare cu oglindă sau reflectoare mate :

3) dintr-un obiectiv care poate fi montat fix în aparatul pentru mărit sau înşurubat în timpul copierii. Obiectivele utilizate la aparatele pentru mărit trebuie să îndeplinească următoarele condiţii : distanţa focală trebuie să fie cel puţin cît diagonala negativului care urmează a fi mărit ; obiectivul nu trebuie să aibă nici un fel de aberaţii, deoarece în timpul măririi, acestea pot influenţa în mod negativ calitatea imaginii ; luminozitatea trebuie să fie maximă, pentru a putea face copieri cu timpi de expunere cît mai scurţi.

Elementele aparatului pentru mărit se montează într-un corp metalic sau de lemn, de forme diferite. Majoritatea aparatelor pentru mărit au în afară de aceasta şi rame pentru fixarea hîrtiei fotografice. Corpul aparatului pentru mărit se fixează pe o tijă specială sau pe o riglă de suport. Variind distanţa dintre corpul aparatului pentru mărit şi ramă, se obţine scara de mărire necesară. Punerea la punct a imaginii se obţine prin deplasarea obiectivului.

Unele tipuri de aparate pentru mărit asigură în mod automat punerea la punct a imaginii negative, o dată cu reglarea scării necesare de mărire.

Negativul care urmează a fi mărit trebuie să satisfacă următoarele condiţii :

*a*) claritate absolută a imaginii ;

*b*) densitate medie a imaginii (mai mică decît la negativul destinat pentru copiere prin contact) ;

*c*) un contrast nu prea mare (mai mic decît la negativul destinat pentru copiere prin contact) deoarece la mărire, în cazul utilizării condensorului, contrastul imaginii se măreşte :

*d*) absenţa oricăror deteriorări mecanice, fie chiar cît de mici (zgîrieturi, puncte etc.), deoarece la mărire, în special în cazul folosirii condensorului, acestea devin foarte vizibile.

Negativul bine şters de praf se introduce în rama aparatului de mărit astfel încît partea cu emulsie să se găsească spre obiectiv. După aceasta se face încadrarea imaginii şi punerea la punct, ultima fiind unul dintre factorii principali care determină calitatea imaginii pozitive.

Punerea la punct la copierea de pe negative dense sau de pe negative care au un număr mare de detalii mici (în special în cazul unei măriri la scară mare) poate fi de multe ori foarte grea. În aceste cazuri, punerea la punct se face cu ajutorul unui alt negativ-şablon, care se confecţionează în modul următor : pelicula sau placa (în funcţie de ce fel de negativ trebuie mărit) se iluminează şi se developează. După developare, pe fondul negru, uscat, al stratului de emulsie se zgîrie două linii perpendiculare

între ele. Șablonul se introduce în rama aparatului pentru mărit și după ce se reglează scara de mărire necesară, se face punerea la punct, după liniile sgîriate pe negativul-șablon. După aceea, șablonul se înlocuiește cu negativul respectiv, de pe care se face copierea. Inlocuirea negativului șablon prin negativul de lucru trebuie făcută cu mare atenție pentru a nu modifica punerea la punct.

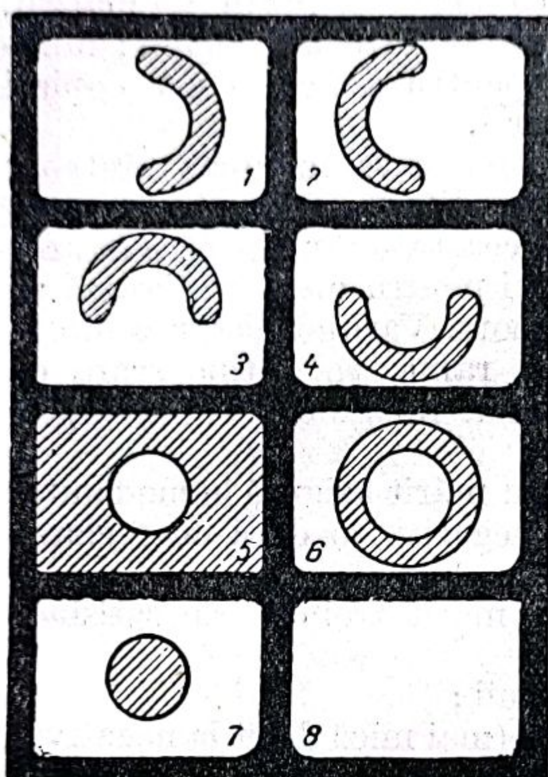


Fig. 59. Iluminarea suprafeței ecranului în funcție de poziția becului.

În cazul utilizării aparatelor pentru mărit cu condensor, după reglarea scării de mărire necesară și după punerea la punct, este cîteodată necesar să se execute centrarea becului de copiere. Centrarea becului se realizează prin deplasarea acestuia în sus și în jos, la dreapta și la stînga (v. schema din fig. 59) pînă cînd iluminarea întregii suprafețe a ecranului va fi perfect uniformă. După centrarea becului, se introduce negativul dat și se execută copierea. La aranjarea aparatului pentru mărit este necesar să se verifice ca ecranul să fie strict paralel cu planul negativului, deoarece în caz contrar, pot apărea deformații vizibile atît ale întregii imagini, cît și ale unei părți a acesteia.

Pentru determinarea timpului de expunere la măriri se utilizează un dispozitiv special (fig. 60). Două bucăți dreptunghiulare de carton se lipesc prin intermediul unei fîșii de pînză formînd un fel de copertă. La mijlocul unuia dintre aceste cartoane se face o tăietură de 3 × 3 cm. Fîșia de hîrtie fotografică destinată pentru copiere de pe negative se introduce cu partea cu emulsie spre această tăietură. Tăietura trebuie să se găsească în dreptul unui detaliu important al imaginii. După expunere se însemnă cu creionul prima porțiune și se deplasează fîșa de hîrtie, executînd apoi o expunere cu durată mai mare. În acest mod se copiază o serie de imagini de probă pentru fiecare grup de negative.

Fîșiile de probă expuse se developează în soluția de lucru, respectînd regimul de tratare stabilit. Cu ajutorul copiilor fotografice obținute, se determină timpul corect

de expunere pentru fiecare grup de negative care trebuie copiate.

După determinarea timpului de expunere, pe ecranul aparatului pentru mărit se așază o foaie de hîrtie fotografică cu dimensiunile corespunzătoare și se face copierea de pe negativ.

Copierea prin mărire permite înlăturarea unora dintre defectele negativului, cum și o oarecare îmbunătățire, în sensul

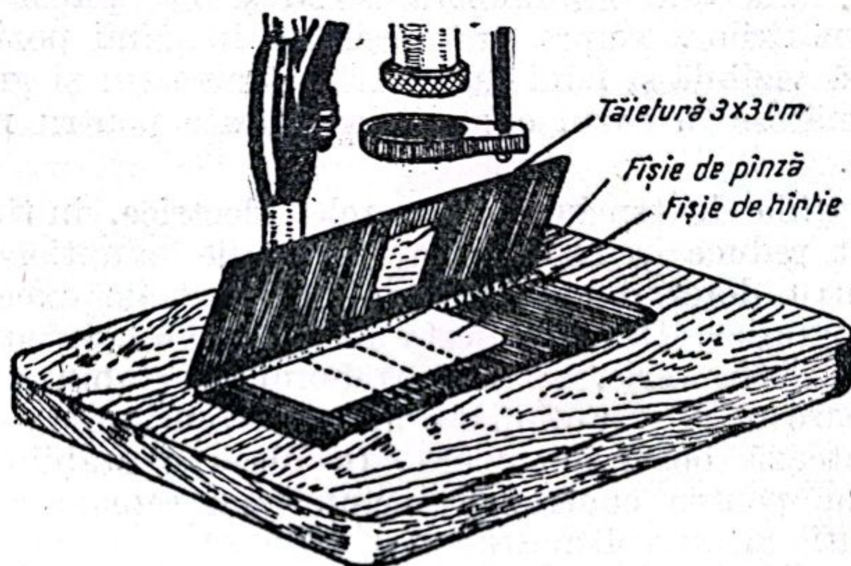



Fig. 60. Ramă pentru determinarea timpului de expunere la copiere.

dorit, a imaginii pozitive (egalizarea imaginii, dacă iluminarea în timpul fotografierii a fost incorectă, punerea în evidență a unora dintre detalii, mărind densitatea acestora, copierea unei părți a imaginii mai densă decît alte părți ale acesteia, corijarea unor deformări de perspectivă). Reglarea densității de înnegrire în anumite porțiuni ale imaginii pozitive se creează prin dozarea luminii în timpul copierii, cu ajutorul unei bucăți de carton sau cu ajutorul mîinii. Pentru ca să nu fie vizibile limitele porțiunii care trebuie întunecată, cartonul sau mîna trebuie mișcate continuu, în direcția necesară. Deformările de perspectivă se înlătură prin înclinarea sub un anumit unghi a foii de hîrtie fotografică.

Pentru a da imaginii fotografice un oarecare grad de neclaritate (tonuri „calde"), se utilizează cîteodată în timpul copierii site speciale, cu proprietăți difuzante, din tiul fin, muselină sau alte țesături transparente. Aceste site se lipesc în monturi de carton, care în timpul copierii se fixează pe obiectivul aparatului pentru mărit. Gradul de scădere a

clarității imaginii pozitive poate fi reglat prin durata proiectării negativului prin sită. Deseori, sitele se confecționează astfel, încît acțiunea mediului difuzant să influențeze doar detaliile care înconjoară partea centrală, principală, a imaginii.

Granulozitatea imaginii pozitive va fi cu atît mai mare cu cît este mai mare mărirea și cu cît este mai dens negativul de pe care se face copierea. Granulozitatea este mai vizibilă la hîrtiile fotografice lucioase decît la cele mate; la hîrtiile fotografice cu structură, granulozitatea este și mai puțin vizibilă. În cazul măririlor, asupra granulozității imaginii pozitive are o influență vizibilă și felul iluminării. Contrastul și granulozitatea se măresc în cazul copierii la aparate pentru mărit cu condensor.

Variațiile de tensiune ale rețelei electrice, în timpul lucrului, pot reduce la zero toate pregătirile minuțioase, efectuate pentru determinarea regimului corect de executare a copiei fotografice. De aceea este recomandabil, în special în cazul copierii în serie, să se întrebuințeze stabilizatoare de tensiune care memțin automat o anumită tensiune în circuitul ce alimentează becul de copiere. In absența stabilizatorului de tensiune pentru controlul tensiunii din rețeaua electrică, se poate utiliza un voltmetru.

Puterea becului de copiere are o influență destul de mare asupra contrastului copiei fotografice. Cu cît este mai mică puterea lămpii, cu atît va fi mai mare timpul de expunere și corespunzător va fi mai mare contrastul imaginii și invers. Această influență a iluminării asupra contrastului imaginii pozitive poate fi utilizată în cazul cînd este necesar să se mărească sau să se micșoreze contrastul imaginii.

La expunerea hîrtiei fotografice, în special în cazurile cînd timpul de expunere este scurt, este de dorit să se utilizeze un dispozitiv mecanic, oarecare de obturare (capac rotativ, obturator etc.). Reglarea timpului de expunere prin conectarea sau deconectarea becului de copiere nu permite să se obțină rezultate constante, deoarece la începutul aprinderii lampa dă o lumină nestabilă atît ca intensitate, cît și din punctul de vedere al compoziției sale spectrale.

Sensibilitatea hîrtiei fotografice este mult mai mică decit a materialelor negative; din această cauză, tratarea hîrtiei poate fi făcută la lumină portocalie deschisă, sau la lumină galbenă. Pentru iluminarea laboratorului fotografic, este comodă utilizarea unei lămpi, care permite să se schimbe cu ușurință filtrele colorate. Din timp în timp, se execută verificarea filtrelor lămpii de laborator, deoarece ele pot să se de-

coloreze și se poate întîmpla ca filtre care par roșii la vedere să lase să treacă multă lumină actinică, care poate să voaleze hîrtia fotografică. Dacă filtrele sînt confecționate din sticlă la care pigmenții coloranți sînt încorporați în masa sticlei, trecerea luminii dăunătoare pentru hîrtia fotografică este exclusă din cauză că acești coloranți nu se pot decolora.

Metoda cea mai simplă de verificare a filtrelor este metoda în trepte; ea constă în următoarele. Pe locul unde se găsește chiuveta cu revelator sau unde se lucrează cu hîrtia fotografică, se așază o foaie de hîrtie fotografică, cu stratul de emulsie în sus, acoperind 4/5 din întreaga suprafață a acestei foi cu hîrtie neagră; această hîrtie se ține timp de 2 min sub acțiunea filtrului care trebuie verificat. După aceasta, se deplasează de trei ori hîrtia neagră, cu 1/5 din lungimea foii fotografice și se lasă sub acțiunea luminii care trece prin filtrul lămpii, de fiecare dată cîte 2 min. Ultima porțiune a foii rămîne neiluminată. Se developează după aceea foaia de hîrtie fotografică în soluția revelatoare, timp de 2—3 min. și apoi se fixează și se spală în mod obișnuit. Dacă după prelucrarea, întreaga foaie de hîrtie va apărea curată, înseamnă că filtrul încercat nu lasă să treacă razele actinice. Dacă însă o anumită parte a foii de hîrtie fotografică este întunecată, atunci după gradul de întunecare se poate determina timpul după care filtrul voalează hîrtia respectivă.

Prelucrarea umedă a copiilor fotografice, adică developarea fixarea și spălarea, se execută de obicei în chiuvete. Dimensiunea acestor chiuvete trebuie să fie ceva mai mare decît dimensiunile materialului tratat; chiuvetele destinate pentru fixare și pentru spălare trebuie să aibă un volum cît mai mare. Chiuvetele se așază pe masă, în ordinea desfășurării procesului: developare, spălare intermediară, fixare și spălarea finală. Cantitatea de soluție din fiecare chiuvetă trebuie să fie suficientă pentru acoperirea completă a întregii foi de hîrtie; cu cît va fi mai mare cantitatea de soluție, cu atît vor fi mai stabile rezultatele tratării.

Este recomandabil ca toate operațiile de prelucrare a hîrtiei să se facă la aceeași temperatură. Dacă este greu să se mențină o temperatură constantă la toate soluțiile, atunci se poate scădea întrucîtva temperatura soluției de fixare și a apei. Trebuie însă să se țină seama că cu cît va fi mai mică diferența de temperatură dintre soluțiile folosite pentru prelucrare, cu atît vor fi mai bune rezultatele obținute. Variațiile de temperatură ale soluției revelatoare (temperatura optimă fiind 20°) au influență asupra proprietăților acesteia; odată cu scăderea

temperaturii, soluţia lucrează mai încet şi cu contrast mai mare; este posibilă îngălbenirea copiei fotografice. Odată cu ridicarea temperaturii, soluţia lucrează mai repede şi mai moale, însă în acelaşi timp se măreşte posibilitatea de voalare a imaginii.

Există o anumită corelaţie între timpul de expunere la copiere şi durata de developare a copiilor fotografice. Timpul optim pentru developarea hîrtiilor cu bromură de argint este de 2,5 — 3 min. In acest interval de timp, în cazul soluţiei cu compoziţia normală, copia fotografică se poate developa complet. Este aproape imposibil să se corecteze erorile de expunere, survenite la copiere, modificînd timpul de developare, deoarece acest lucru duce la schimbarea tonalităţii imaginii pe hîrtia fotografică. In caz de subexpunere şi developare îndelungată, de cele mai multe ori se obţine o imagine galben-cenuşie, iar în caz de supraexpunere şi developare de scurtă durată, se obţin imagini şterse şi verzui. Pentru a obţine o copie fotografică de calitate bună, atît în privinţa tonurilor cît şi a redării tuturor detaliilor, aceasta trebuie să fie corect expusă şi developată normal. Determinînd timpul optim de developare, se observă că prin prelungirea developării nu numai că nu se îmbunătăţeşte calitatea imaginii pe hîrtie dar nu se obţin nici un fel de detalii noi, şi, din contra, apare voalarea şi chiar pot dispare unele dintre detaliile existente (apărute anterior). In acelaşi timp în cazul supradevelopării se înrăutăţesc şi tonurile pozitivului.

Pentru developarea hîrtiei fotografice se găsesc nenumărate reţete pentru prepararea soluţiilor revelatoare. Totuşi este posibilă obţinerea unor copii pozitive de bună calitate, folosind un număr cît mai limitat din aceste soluţii. Acest lucru este raţional, deoarece utilizarea unui număr mic de soluţii permite însuşirea rutinei necesare pentru a asigura obţinerea unor rezultate reproductibile. Trebuie doar ca pentru fiecare tip de hîrtie fotografică să se aleagă soluţia revelatoare cea mai convenabilă cum şi regimul optim de developare. Fabricile sovietice de hîrtie fotografică recomandă reţete speciale pentru developarea produselor lor (v. pag. 137—138).

Nu este recomandabilă utilizarea soluţiilor revelatoare pentru granulaţie fină, în cazul materialelor pozitive, deoarece aceste soluţii dau imagini nesatisfăcătoare în privinţa densităţii de înnegrire şi a contrastului. Copiile pozitive tratate în asemenea soluţii revelatoare vor fi şterse şi cenuşii.

In lipsa unui utilaj special, developarea hîrtiei de format mare poate fi făcută cu ajutorul unui burete sau tampon de vată. Hîrtia fotografică expusă se înmoaie în prealabil în apă

curată și se întinde apoi pe o suprafață netedă oarecare (foaie de placaj, fundul unei chiuvete fotografice etc.) egală sau ceva mai mare decît copia fotografică ce trebuie tratată. După aceea, cu ajutorul unui burete sau al unui tampon de vată, bine înmuiat într-o soluție revelatoare diluată, se tratează cu atenție (se freacă) stratul de emulsie al hîrtiei fotografice, pînă la developarea completă ; se lucrează cu atenție pentru a nu deteriora stratul delicat de gelatină. Fixarea și spălarea se fac în vase de dimensiuni mari.

In cazul copierii în cantități mari (în serie), cînd trebuie ca să se obțină o cantitate mare de copii pozitive identice în ceea ce privește contrastul și densitatea, se utilizează următoarea metodă : prima copie de probă, developată în condiții optime, se introduce în soluția acidă (pentru a opri procesul de developare) și, fără a mai fi fixată, se așază alături de chiuveta în care se va face developarea tuturor celorlalte copii fotografice. In timpul developării, fotograful controlează toate celelalte copii, după această copie-etalon și prin reglarea timpului de developare reușește să obțină imagini pozitive identice.

Hîrtia cufundată în soluția revelatoare tinde la început să se răsucească spre partea cu stratul de emulsie. De aceea, după ce s-a introdus foaia de hîrtie în soluție, trebuie cufundată complet și ținută astfel pînă cînd încetează de a se mai încovoia. In continuare, developarea va trebui făcută prin clătinarea uniformă a chiuvetei de developare. Nu trebuie să se scoată copiile fotografice din chiuvetă la începutul operației de developare, deoarece este posibilă apariția voalării. Observarea în dreptul lămpii a copiei fotografice, pentru a-i stabili calitatea, este permisă numai la sfîrșitul operației ; trebuie însă să se țină seama că imaginea va părea mult mai densă decît în cazul cînd este privită la lumina zilei sau la lumina electrică obișnuită.

Cîteodată o porțiune oarecare a imaginii pozitive se developează mai energic decît restul imaginii. In acest caz trebuie frînată developarea în porțiunea respectivă a copiei fotografice, spălînd-o în apă curgătoare. Dacă însă o parte oarecare a imaginii se developează mai încet decît celelalte părți și strică astfel copia fotografică, această porțiune va trebui tratată cu ajutorul unui tampon de vată, înmuiat într-o soluție revelatoare mai concentrată și mai energică, (la utilizarea tamponului este necesar să fie înmuiat și apoi stors ușor, pentru ca excesul de soluție revelatoare să nu se scurgă pe întreaga suprafață a copiei fotografice). Trebuie să se aibă în vedere însă că posibilitatea corectării erorilor de pe negativ, prin developare suplimentară, sau prin frînarea developării unor anumite porțiuni

ale copiei fotografice este foarte limitată. Părțile puternic supraexpuse sau subexpuse ale imaginii negative nu vor putea fi corectate prin tratarea specială a diferitelor porțiuni ale copiei. Afară de aceasta, aceste corectări pot fi făcute doar pe o hîrtie a cărei developare durează cel puțin trei minute.

La developarea copiilor fotografice, trebuie dată o atenție deosebită curățeniei mîinilor, deoarece atingerea hîrtiei cu degetele murdărite cu soluție de fixare va provoca în majoritatea cazurilor apariția unor pete care nu mai pot fi înlăturate. După developare, copiile fotografice trebuie spălate în apă curgătoare sau în apă acidulată cu acid acetic. Spălarea intermediară se utilizează pentru a opri procesul de developare și pentru a proteja astfel imaginea pozitivă de supradevelopare. In același timp, spălarea intermediară protejează soluția de fixare, împiedicînd-o de a fi impurificată cu soluție revelatoare.

După spălarea intermediară urmează fixarea. Pentru fixare se întrebuințează chiuvete de dimensiuni mai mari deoarece în acestea este mai ușor să se înlăture lipirea copiilor între ele, chiuveta în care se face fixarea va trebui marcată astfel ca să nu fie utilizată pentru alte soluții fotografice. Copiile se introduc astfel în soluția de fixare, încît degetele mîinilor să nu vină în atingere cu soluția. In acest scop se poate utiliza o mică pîlnie de sticlă, ținînd-o cu partea mai largă în jos.

Copiile trebuie tratate în soluția de fixare cel puțin 10—15 min; cu cît va fi mai multă soluție în chiuvetă și cu cît se se vor găsi mai puține copii în ea, cu atît fixarea acestora va fi mai rapidă.

In cazul operației de fixare în serie, este recomandabil ca hîrtiile să fie mutate de cîteva ori, aducînd pe cele din fund la suprafață și invers. În timpul fixării, este necesar să se evite ca hîrtiile (copiile) să se așeze strîns unele peste altele și să se lipească între ele; în caz contrar ele vor apărea tratate insuficient și, într-o serie de cazuri, vor avea pete. Pentru a avea siguranță că fixarea s-a executat complet, în special în cazul copiilor fotografice detinate pentru păstrare îndelungată, procesul de fixare se face în două soluții. La început într-o soluție care a mai fost utilizată, și apoi într-o soluție proaspătă.

După fixare, copia fotografică se supune unei spălări finale. Spălarea trebuie să dureze un anumit timp, deoarece în caz contrar, pe copie vor apărea pete care pot provoca cîteodată stricarea întregii imagini.

Există cîteva procedee de spălare. Cel mai bun procedeu este acela care permite o circulație intensă a apei. În acest scop, hîrtiile (copiile) se introduc în chiuvetă și printr-un tub

de cauciuc, se lasă să treacă prin această chiuvetă un jet puternic de apă, observînd ca tot timpul copiile să se găsească în mişcare şi să nu se lipească între ele. Durata acestei spălări cu apă la temperatura camerei este de 15—20 min.

In absenţa apei curgătoare, spălarea poate fi făcută în chiuvetă, schimbînd apa chiuvetei la fiecare 5—10 min. Apa trebuie să fie schimbată de cel puţin 8—10 ori. După fiecare schimbare a apei, trebuie schimbată poziţia copiilor (în aşa fel încît cele de la fund să vină la suprafaţă şi invers).

Este recomandabil ca spălarea copiilor să se facă la o temperatură apropiată de temperatura soluţiei de fixare, deoarece în acest caz, posibilitatea de formare a bulelor pe stratul de emulsie al hîrtiei fotografice este foarte mică. Unele tipuri de hîrtii fotografice au o tendinţă mărită de a forma bule pe stratul de emulsie, în special în timpul spălării finale. Pentru a împiedica apariţia bulelor, tratarea se face în soluţii de fixare cu acţiune întăritoare faţă de gelatină sau, după fixarea completă a copiei într-o soluţie de fixare obişnuită, se mai utilizează o tratare suplimentară cu o soluţie de 10‰ sare de bucătărie ; în această soluţie, copia se ţine 10—15 min. (Soluţia de sare de bucătărie trebuie bine filtrată înainte de utilizare, deoarece sarea poate fi adesea impurificată cu substanţe greu solubile). După această tratare suplimentară, copiile fotografice se supun unei spălări finale cu apă.

Constatarea sfîrşitului spălării copiilor fotografice se poate face cu ajutorul unei soluţii alcaline de permanganat de potasiu (0,1 g permanganat de potasiu şi 1 g hidroxid de sodiu dizolvate în 500 ml apă). In acest scop, de pe copia fotografică se culeg cîteva picături de apă într-o eprubetă ; apoi, în eprubetă se adaugă cîteva picături din soluţia de control. Dacă soluţia din eprubetă capătă o coloraţie roză, înseamnă că hîrtia (copia) a fost bine spălată ; dacă însă soluţia va avea o culoare verde-cafenie, copia a fost spălată incomplet.

Uscarea copiilor fotografice se poate face cu sau fără netezire cu ruloul. Netezirea cu ruloul va da un lustru special, de oglindă, hîrtiilor fotografice lucioase. Netezirea copiilor se poate face prin cîteva metode, dintre care cele mai răspîndite sînt :

Un geam perfect neted, bine spălat, se umectează cu fiere de bou. În acest scop fierea de bou se diluează cu apă în proporţie de 1 : 5 şi pentru a feri soluţia de alterare, se adaugă o cantitate mică de formalină. Copia fotografică bine spălată se aşază pe sticla udată, cu stratul de emulsie spre sticlă ; se acoperă deasupra cu o ţesătură curată şi apoi cu ajutorul unui rulou de cauciuc se presează pe sticlă (fig. 61).

Trebuie să se țină seama că prezența unor bule de aer sau a unor particule oarecare între stratul de emulsie și placa de sticlă duce la apariția unor pete și puncte mate.

Copiile netezite cu ruloul la temperatura camerei se usucă timp de 10—12 ore. Uscarea se produce mult mai repede dacă este făcută în dulapuri speciale de uscare, cu aer cald. Copiile bine uscate se desprind singure de pe suprafața sticlei

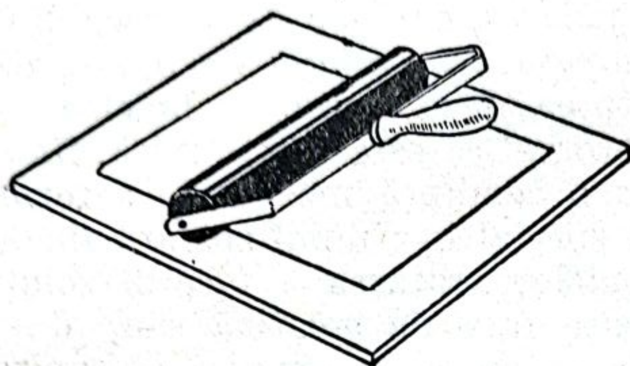


**Fig. 61. Rulou pentru presarea și netezirea copiilor fotografice.**

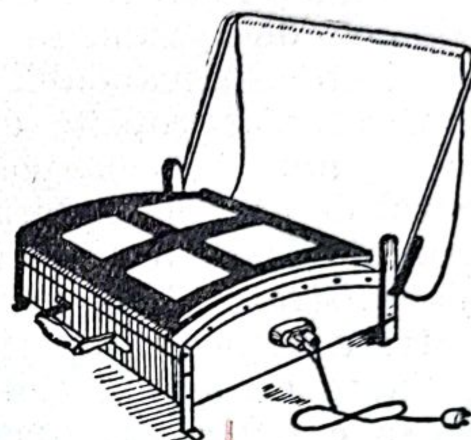


**Fig. 62. Presă electrică pentru uscarea și lustruirea copiilor fotografice.**

(cîteodată însă, pentru a separa copia de suprafața plăcii de sticlă, trebuie să se depărteze puțin cu o lampă unul dintre colțurile acesteia). În cazul cînd se lucrează neglijent, copiile se pot lipi tare de sticlă; în acest caz, ele trebuie mai întîi udate și apoi desprinse cu atenție.

Nu este permis să se răstoarne placa de sticlă pe care este netezită copia, în timpul uscării, deoarece în acest caz, pe copiile fotografice vor apărea dungi.

O altă metodă de netezire cu ruloul se realizează în modul următor. O placă de sticlă bine spălată se șterge cu alcool sau cu benzină și după aceea se lustruiește bine cu talc; cu cît va fi mai bine lustruită suprafața sticlei, cu atît copiile vor căpăta un luciu mai bun și nu se vor mai lipi de sticlă.

Dacă în locul plăcii de sticlă se folosește o foaie curată de celuloid, aceasta nu mai trebuie să fie lustruită cu talc. După aceea, la fel, ca și la metoda precedentă se face netezirea copiilor cu ruloul și uscarea lor.

Dacă aceeași foaie de celuloid se întrebuințează de mai multe ori, este posibilă formarea unui luciu pestriț pe copie.

Uscarea rapidă cu netezire se poate face cu ruloul cu ajutorul unor prese speciale (fig. 62). In acest scop, copiile fotografice se tratează într-o soluție de formalină 3%, și apoi se

lipesc pe o placă de oțel bine lustruită. Această placă se introduce împreună cu copiile în presă și se acoperă cu un capac de pînză. Rezistența electrică, așezată în interiorul dispozitivului încălzește placa pînă la 70—80° ceea ce asigură o uscare rapidă a copiilor fotografice.

Ultima finisare a copiei fotografice are o importanță destul de mare pentru aspectul vizual plăcut al imaginii. Finisajul

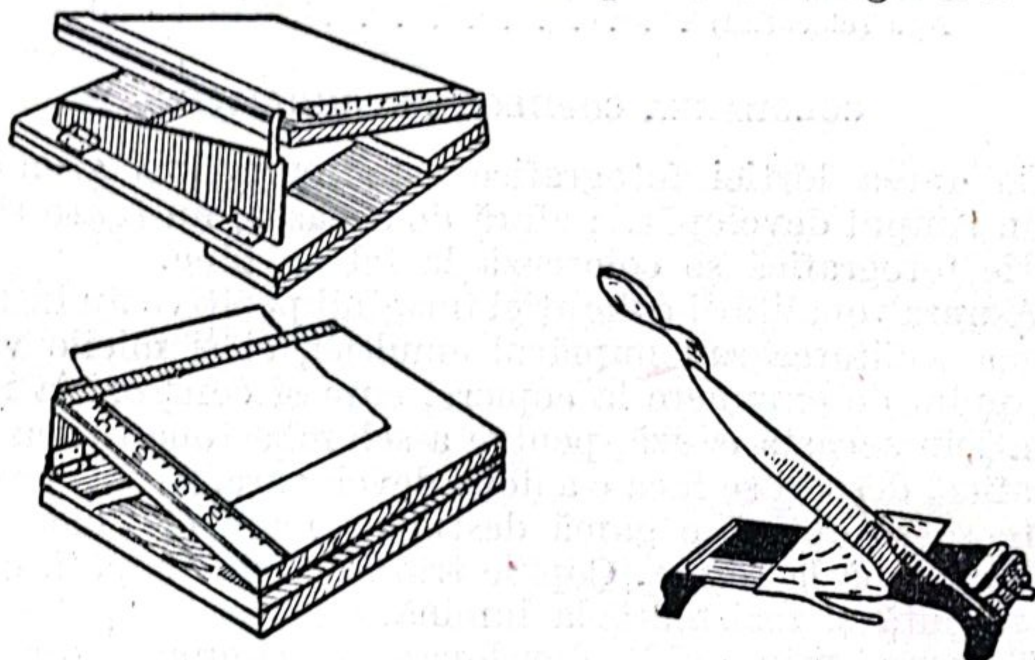


**Fig. 63. Dispozitiv pentru tăierea copiilor fotografice.**

cuprinde atît tăierea copiei, cît și lipirea acesteia în passe-partout sau în album. Tăierea se poate face fie cu ajutorul unor dispozitive speciale (fig. 63), fie cu ajutorul unui cuțit obișnuit, bine ascuțit. Suportul (passe-partout) trebuie să favorizeze o punere în evidență mai bună a imaginii fotografice. In acest scop, copiile fotografice se lipesc pe o astfel de suprafață care se armonizează cel mai bine cu conținutul fotografiei. De cele mai multe ori se întrebuințează un suport de culoare cenușie, albă sau crem.

Lipirea copiilor se face cu ajutorul unui clei special care se prepară în modul următor : în 150 ml apă se dizolvă 100 g dextrină ; soluția se fierbe și apoi i se adaugă 15 g zahăr, 10 ml glicerină și 50 picături acid fenic. După cîteva zile, cleiul se transformă într-o pastă albă, deasă, bună pentru întrebuințare. Bine închis, acest clei se conservă timp destul de îndelungat. Inainte de întrebuințare, cantitatea necesară de pastă se încălzește ușor.

Nu se recomandă utilizarea obișnuitului clei de birou pentru lipirea fotografiilor, deoarece după un oarecare interval de timp fotografiile se pot îngălbeni.

Un clei bun pentru copiile fotografice este cel cu amidon, care se prepară după cum urmează : amidonul se diluează într-o soluție de amoniac pînă la formarea unei paste groase și apoi acest amestec se opărește cu apă clocotită.

Compoziția acestui clei este următoarea :

| | |
|---|---|
| Amidon . . . . . . . . . . . . . . . . | 8—10 g |
| Amoniac, soluție . . . . . . . . . . | 15 ml |
| Apă (clocotită) . . . . . . . . . . . . | 85 ml |

## COLORAREA COPIILOR FOTOGRAFICE

Colorarea hîrtiei fotografice este întrucîtva greu de realizat în timpul developării ; afară de aceasta, nu toate tipurile de hîrtie fotografică se colorează la fel de bine.

Asupra tonalității colorației imaginii pozitive au influență nu numai calitatea sau numărul emulsiei, ci și micile variații ale timpului de expunere la copiere, cum și compoziția revelatorului. Din această cauză, pentru a schimba tonalitatea copiei fotografice, deseori se face o a doua developare. Acest procedeu permite să se obțină o gamă destul de mare de culori, de la negru mat pînă la roșcat. Copiile tratate corect capătă o tonalitate plăcută și rezistentă la lumină.

Tratarea prin dublă developare se compune din patru operații : albire, spălare, developare și spălare finală.

Reglînd gradul de albire și compoziția revelatorului se poate schimba tonalitatea culorii copiei fotografice în limite suficient de largi.

Tonurile cafenii-roșcate și cafenii-închise se obțin prin următorul tratament. Copia se albește într-o soluție care are compoziția :

| | |
|---|---|
| Bicromat de potasiu . . . . . . . . . . . | 2,3 g |
| Acid clorhidric 10% . . . . . . . . . . | 1 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 100 ml |

După albire, copia fotografică se spală cu grijă pînă ce va fi îndepărtată culoarea galbenă din porțiunile luminoase. O copie bine spălată se developează într-o soluție obținută prin amestecarea a două soluții preparate din timp :

*Soluția A*

| | |
|---|---|
| Metabisulfit de potasiu . . . . . . . . . | 2 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . | 3,6 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . | 0,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 100 ml |

*Soluția B*

| | |
|---|---|
| Carbonat de amoniu . . . . . . . . . . . | 10 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 100 ml |

Tonurile cafenii-roșcate ale copiei se obțin amestecînd 1 parte soluție A, 1 parte soluție B și 1 parte apă. Procesul de developare se desfășoară încet și permite să se regleze tonul copiei prin varierea timpului de tratare. Tonalitatea cafenie închisă a copiei se obține în cazul cînd developarea se face într-un amestec preparat din 2 părți soluție A și 3 părți soluție B. În acest caz procesul de developare decurge rapid.

Tonurile negre albăstrui se obțin prin următoarea tratare. Copia se albește în soluția :

| | |
|---|---|
| Sulfat de cupru . . . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Clorură de sodiu. . . . . . . . . . . . . . . | 5 g |
| Acid clorhidric 1% . . . . . . . . . . . . . | 5 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 100 ml |

Urmează apoi o bună spălare în apă și o developare în următoarea soluție :

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Sulfit de sodiu cristalizat. . . . . . . . . | 3 g |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . | 2 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 100 ml |

O gamă foarte mare de tonuri cafenii se poate obține dacă se albește copia fotografică într-o soluție cu următoarea compoziție :

| | |
|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . . | 2,5 g |
| Amoniac 10% . . . . . . . . . . . . . . . | 10 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 90 ml |

După o spălare îngrijită, urmează developarea într-o soluție preparată după următoarea rețetă :

| | |
|---|---|
| Metol . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 g |
| Sulfit de sodiu cristalizat. . . . . . . . . | 200 g |
| Hidrochinonă . . . . . . . . . . . . . . . | 12 g |
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . | 100 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . | 1 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

(Înainte de întrebuințare, soluția revelatoare se diluează cu apă în proporție de 1 : 1).

Tonalitatea culorii copiei depinde de compoziția inițială a revelatorului, de gradul de albire, cum și de cea de a doua developare. Înainte de a începe colorarea copiilor, cu oricare rețetă, trebuie să se facă o probă prealabilă și să se determine regimul necesar de lucru pentru fiecare tip de hîrtie fotografică.

Prin metoda „tonării" se poate nu numai colora copia fotografică dîndu-i o anumită culoare, dar se poate corecta parțial pozitivul nereușit, tratat anterior.

În afară de metoda tonării prin developare, există și o metodă foarte răspîndită de colorare a copiilor fotografice prin sulfurare.

De cele mai multe ori această metodă prevede folosirea a două soluții. Copia se albește într-o soluție avînd următoarea compoziție :

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | | 0,7 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . . | | 0,25 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 100 ml |

În această soluție, copia se albește pînă la dispariția aproape completă a imaginii. După aceea urmează o spălare atentă și îndelungată cu apă, pînă la dispariția completă a tonului galben pe care-l prezintă copia. În cazul spălării nereușite, pe copie apar pete și tonuri murdare.

După spălare, copia albită, se tratează în următoarea soluție :

| | | |
|---|---|---|
| Sulfură de sodiu. . . . . . . . . . . . . . . | | 3 g |
| Sulfit de sodiu cristalizat. . . . . . . . . . | | 10 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 100 ml |

În această soluție, colorarea se produce foarte rapid și tonalitatea imaginii nu se modifică dacă se menține copia un timp mai îndelungat în soluție. După tratare (colorare) urmează o spălare îndelungată a copiei în apă curgătoare (10—20 min).

Copiile fotografice destinate pentru „tonare" trebuie să fie expuse corect la copiere, să fie developate normal, fixate complet și spălate foarte bine. Afară de aceasta pe copie nu trebuie să existe voalări. La executarea copiei fotografice, orice fel de abateri de la regimul de tratare vor influența în mod negativ tonalitatea imaginii colorate. Din această cauză, deseori, înainte de colorare copiile se fixează suplimentar într-o soluție proaspătă și apoi se spală cu mare atenție. Trebuie notat că albirea copiilor fotografice umede, favorizează desfășurarea uniformă a tonării.

Toate operațiile pentru tonarea copiilor fotografice se execută la lumină respectînd cu deosebită atenție curățenia chiuvetelor și puritatea soluțiilor în care se face tratarea.

## TEHNICA FOTOMONTAJELOR

Montajul diferitelor imagini fotografice, reunite printr-o temă comună, se întrebuințează deseori în ziare, afișe etc. După un plan și o schiță pregătită din timp, se aleg imaginile fotografice negative (dintre materialele existente în arhivă sau

prin fotografiere specială). Materialele pregătite trebuie să aibă o calitate superioară a imaginii și aceeași densitate și contrast. Dacă este necesar ca pentru montaj să se utilizeze diferite fotografii, care diferă în privința contrastului sau a densității, se recomandă să fie copiate în prealabil și apoi prelucrată în așa fel încît să nu difere prea mult una de cealaltă.

Pe un carton neted sau pe o planșetă specială se lipește decorul (fondul) principal al viitoarei imagini fotografice. Pe acest fond, conform planului de montaj, se așază apoi toate fotografiile necesare și se determină dimensiunile și forma fiecăreia dintre cadrele montate. Elemenetele necesare ale imaginii fotografice se taie cu ajutorul foarfecilor sau al bisturiului și se numerotează pe verso. Fotografiile tăiate se montează treptat, începînd cu planul din spate, fiecare detaliu se taie exact după contur. Pentru ca la reproducere să nu fie vizibil conturul detaliului tăiat, marginile acestuia se subțiază pe verso cu hîrtie de șlefuit sau cu ajutorul unei lame de ras. Fotografiile tăiate nu se lipesc cap la cap ci cu o oarecare suprapunere, lucru de care trebuie să se țină seama la decuparea lor.

Lipirea poate fi făcută prin două metode. Prima metodă este următoarea. Se așterne un strat uniform de clei pe o placă de sticlă, pe o placă metalică, sau pe hîrtie, se așază fotografia decupată peste suprafața unsă și apoi se lipește rapid la locul său. A doua metodă se realizează în modul următor : cu ajutorul unei pensule se întinde cleiul pe mijlocul copiei decupate, apoi se împrăștie spre margini ; după aceea, fiecare fotografie care trebuie montată se așază cu partea unsă cu clei în sus, pe cîte o foaie de hîrtie, separată.

Aranjînd fotografiile conform schiței trasate din timp, ele se netezesc cu grijă pe suprafața pe care trebuie lipite. Cleiul care iese în afară se îndepărtează cu ajutorul unui mic tampon de vată, ușor umectat.

Astfel lipite, fotografiile se țin timp de 30—40 min sub o presă oarecare, apoi se reproduc. Pentru a îndepărta liniile de separarea dintre diferitele cadre, se utilizează retușarea. Ca un exemplu, este prezentat fotomontajul executat de maistrul Cernov (fotografia 28).

## METODE SIMPLIFICATE DE IDENTIFICARE A SUBSTANȚELOR CHIMICE

Identificarea substanțelor chimice se bazează pe așa numitele reacții chimice care au loc în cazul acțiunii reciproce dintre diferitele substanțe. În acest caz, substanța analizată formează o substanță nouă care are proprietăți caracteristice : insolubili-

tate, miros, culoare etc. Preparatul chimic care acționează asupra substanței analizate se numește reactiv. Toți reactivii necesari pentru executarea analizelor în fotografie se găsesc în comerț și sînt ușor de procurat. Pentru analizele simplificate folosite la identificarea substanțelor chimice, fotografice, în laborator, trebuie următorii reactivi :

1) *hîrtie de turnesol* — se întrebuințează sub formă de fișii de hîrtie de colorație roșie și albastră :

2) *carbonat de sodiu* : se întrebuințează sub formă de soluție (1 parte carbonat de sodiu pentru 5 părți apă) ;

3) *hidroxid de sodiu* : se întrebuințează sub formă de soluție (1 parte hidroxid de sodiu pentru 20 părți apă) ;

4) *fericianură de potasiu* : se întrebuințează sub formă de soluție (1 parte fericianură de potasiu pentru 10 părți apă) ;

5) *vanadat de amoniu* : se întrebuințează sub formă de soluție (1 parte vanadat de amoniu pentru 20 părți apă) ;

6) *acid sulfuric* (concentrat) cu greutatea specifică 1,84 : se întrebuințează atît concentrat, cît și diluat. Pentru a evita arsurile, este mai bine să se utilizeze acid diluat (1 parte acid concentrat pentru 5 părți apă). Acidul se adaugă în cantități mici, în apă, deoarece în caz contrar este posibilă o încălzire foarte puternică ;

7) *acid clorhidric* (concentrat) cu greutatea specifică 1,19 : se întrebuințează sub formă diluată (1 parte acid pentru 3 părți apă) ;

8) *clorură de amoniu* (țipirig) : se întrebuințează sub formă de soluție (1 parte clorură de amoniu pentru 5 părți apă).

În afară de reactivii enumerați mai sus, este de dorit să existe în laborator spirt denaturat, clorură de fier, acid acetic, bioxid de mangan.

Prepararea, atît a soluțiilor de reactivi, cît și a soluțiilor din substanțele care trebuie analizate trebuie făcută cu apă distilată, deoarece apa de robinet conține deseori săruri care pot da rezultate greșite la reacție. Încercările se fac cu cantități foarte mici de soluții ; de aceea, în acest scop se folosesc eprubete de sticlă sau balonașe de sticlă (care trebuie să fie foarte curate).

Identificarea substanțelor se face în modul următor.

*Amidolul.* La 50 ml de soluție 5% din substanța analizată se adaugă : 1) cîteva picături din soluția de carbonat de sodiu, preparată din timp : soluția se colorează în albastru ; 2) 2—3 picături de soluție de vanadat de amoniu : soluția se colorează în roșu ; 3) o cantitate mică de hidroxid de potasiu : soluția se colorează în galben-cafeniu.

*Hidrochinona.* La 50 ml de soluție 5% din substanța de analizat, se adaugă : 1) cîteva picături din soluția de carbonat de sodiu : soluția se colorează în galben sau în cafeniu ; 2) o cantitate mică de hidroxid de potasiu ; soluția se colorează în galben-cafeniu ; 3) fericianură de potasiu și apoi soluție de carbonat de sodiu : soluția se colorează în galben-auriu, căpătînd apoi treptat o colorație cafenie.

*Metolul.* La 50 ml de soluție 5% din substanța de analizat, se adaugă : 1) 2—3 picături soluție de vanadat de amoniu : soluția se colorează în verde-măsliniu, trecînd treptat în violet ; 2) fericianură de potasiu și apoi soluție de carbonat de sodiu : soluția se colorează în galben-cafeniu și după aceea culoarea trece în roșu întunecat-cafeniu.

*p-amino-fenolul.* La 50 ml soluție 5% din substanța de analizat se adaugă : 1) 2—3 picături vanadat de amoniu : soluția se colorează în albastru-verzui ; 2) o cantitate oarecare de hidroxid de potasiu : soluția de *p*-amino-fenol se colorează în violet.

*Carbonatul de sodiu.* 1) soluția de carbonat de sodiu în apă, colorează în albastru hîrtia de turnesol ; 2) adăugînd la soluția de carbonat de sodiu, acid clorhidric (picătură cu picătură) se produce o degajare energică de bule de gaze ; 3) o bucățică de carbonat de sodiu introdusă în flacăra becului de gaz sau a unei lămpi cu alcool, colorează flacăra în galben.

*Carbonatul de potasiu.* 1) soluția de carbonat de potasiu în apă colorează în albastru hîrtia de turnesol ; 2) o bucățică de carbonat de potasiu, introdusă în flacăra unei lămpi cu alcool sau a becului de gaz, colorează flacăra în violet (spre deosebire de carbonatul de sodiu).

*Boratul de sodiu* (boraxul). 1) soluția de borax în apă colorează în albastru hîrtia de turnesol. Cristalele de acid boric în soluție alcoolică, ard cu flacără verde. Prepararea cristalelor de acid boric se face în felul următor : la o soluție concentrată de borax (1 parte borax pentru două părți apă) se adaugă o cantitate oarecare de acid clorhidric ; în felul acesta se separă cristale de acid boric. Aceste cristale se separă din soluția apoasă și se dizolvă în alcool. Soluția alcoolică se aprinde dînd o flacără verde.

*Hidroxidul de potasiu.* 1) soluția apoasă de hidroxid de potasiu dă o reacție puternic alcalină, care provoacă o colorare energică, în albastru, a hîrtiei de turnesol ; 2) o bucățică de hidroxid de potasiu, introdusă în flacăra unei lămpi cu alcool sau cu gaze, colorează flacăra în violet.

*Hidroxidul de sodiu.* Se determină la fel ca şi hidroxidul de potasiu. Introdus în flacăra arzătorului cu alcool sau cu gaze, colorează flacăra în galben deschis.

*Sulfitul de sodiu.* 1) soluţia de sulfit de sodiu în apă dă o reacţie alcalină şi colorează în albastru hîrtia de turnesol; 2) adăugînd la soluţia de sulfit de sodiu o cantitate oarecare de acid clorhidric sau sulfuric diluat se produce o degajare energică de bioxid de sulf, care miroase la fel ca şi o bucată de sulf care arde.

*Tiosulfatul de sodiu* (hiposulfit). 1) soluţia de tiosulfat de sodiu în apă dă o reacţie slab alcalină şi colorează în albastru hîrtia de turnesol; 2) dacă se adaugă acid sulfuric sau acid clorhidric la o soluţie apoasă de tiosulfat de sodiu, soluţia devine foarte tulbure, se produce o puternică degajare de vapori sulfuroşi, cu miros caracteristic de bioxid de sulf (separarea sulfului este un fapt caracteristic pentru reacţiile dintre acizi şi sulfitul de sodiu).

*Bisulfitul de sodiu.* 1) soluţia de bisulfit de sodiu dă o reacţie acidă şi colorează în roşu hîrtia de turnesol; 2) adăugînd picătură cu picătură acid clorhidric sau acid sulfuric diluat la o soluţie de bisulfit de sodiu, se produce o separare energică de bioxid de sulf, cu miros de sulf care arde.

*Alaunii de crom.* 1) soluţia de alauni de crom în apă, dacă este încălzită peste 65°C îşi schimbă culoarea din violet în verde; 2) soluţia apoasă de alauni de crom, acidulată cu cîteva picături de acid acetic concentrat, dacă i se adaugă clorură de bariu sau azotat de bariu dă un precipitat cristalin de culoare albă.

*Alaunul* (*sulfatul dublu de aluminiu şi potasiu*). 1)soluţia de alaun în apă are reacţie acidă şi colorează în roşu hîrtia de turnesol; adăugînd amoniac la soluţia apoasă se formează un precipitat alb gelatinos.

*Clorura de sodiu* (sarea de bucătărie). 1) soluţia de clorură de sodiu în apă are reacţie neutră; turnînd acid sulfuric concentrat peste cristalele de clorură de sodiu şi încălzind se produce o degajare de vapori cu miros puternic, iritant.

*Bicromatul de potasiu.* 1) soluţia de bicromat în apă are o culoare galben-roşcată; 2) încălzit împreună cu acid sulfuric concentrat, bicromatul degajă oxigen, care se identifică prin înviorarea arderii unei aşchii de lemn aproape stinse.

*Sulfatul de cupru* (piatra vînătă). 1) soluţia de sulfat de cupru în apă are o culoare albastră; cu soluţia de sulfat de cupru, amoniacul dă un precipitat de culoare albastră-verzuie, care se dizolvă dacă se mai adaugă amoniac şi formează o soluţie de

*Hidroxidul de sodiu.* Se determină la fel ca și hidroxidul de potasiu. Introdus în flacăra arzătorului cu alcool sau cu gaze, colorează flacăra în galben deschis.

*Sulfitul de sodiu.* 1) soluția de sulfit de sodiu în apă dă o reacție alcalină și colorează în albastru hîrtia de turnesol; 2) adăugînd la soluția de sulfit de sodiu o cantitate oarecare de acid clorhidric sau sulfuric diluat se produce o degajare energică de bioxid de sulf, care miroase la fel ca și o bucată de sulf care arde.

*Tiosulfatul de sodiu* (hiposulfit). 1) soluția de tiosulfat de sodiu în apă dă o reacție slab alcalină și colorează în albastru hîrtia de turnesol; 2) dacă se adaugă acid sulfuric sau acid clorhidric la o soluție apoasă de tiosulfat de sodiu, soluția devine foarte tulbure, se produce o puternică degajare de vapori sulfuroși, cu miros caracteristic de bioxid de sulf (separarea sulfului este un fapt caracteristic pentru reacțiile dintre acizi și sulfitul de sodiu).

*Bisulfitul de sodiu.* 1) soluția de bisulfit de sodiu dă o reacție acidă și colorează în roșu hîrtia de turnesol; 2) adăugînd picătură cu picătură acid clorhidric sau acid sulfuric diluat la o soluție de bisulfit de sodiu, se produce o separare energică de bioxid de sulf, cu miros de sulf care arde.

*Alaunii de crom.* 1) soluția de alauni de crom în apă, dacă este încălzită peste 65°C își schimbă culoarea din violet în verde; 2) soluția apoasă de alauni de crom, acidulată cu cîteva picături de acid acetic concentrat, dacă i se adaugă clorură de bariu sau azotat de bariu dă un precipitat cristalin de culoare albă.

*Alaunul* (*sulfatul dublu de aluminiu și potasiu*). 1)soluția de alaun în apă are reacție acidă și colorează în roșu hîrtia de turnesol; adăugînd amoniac la soluția apoasă se formează un precipitat alb gelatinos.

*Clorura de sodiu* (sarea de bucătărie). 1) soluția de clorură de sodiu în apă are reacție neutră; turnînd acid sulfuric concentrat peste cristalele de clorură de sodiu și încălzind se produce o degajare de vapori cu miros puternic, iritant.

*Bicromatul de potasiu.* 1) soluția de bicromat în apă are o culoare galben-roșcată; 2) încălzit împreună cu acid sulfuric concentrat, bicromatul degajă oxigen, care se identifică prin înviorarea arderii unei așchii de lemn aproape stinse.

*Sulfatul de cupru* (piatra vînătă). 1) soluția de sulfat de cupru în apă are o culoare albastră; cu soluția de sulfat de cupru, amoniacul dă un precipitat de culoare albastră-verzuie, care se dizolvă dacă se mai adaugă amoniac și formează o soluție de

culoare albastră-azurie; 3) dacă la soluția de sulfat de cupru se adaugă ferocianură de sodiu, se formează un precipitat cafeniu-roșcat.

*Sulfura de sodiu.* 1) soluția de sulfură de sodiu în apă are reacție puternic alcalină; 2) adăugînd acizi în soluția de sulfură de sodiu, se produce o degajare puternică de hidrogen sulfurat, care are miros de ouă stricate.

*Sulfatul de sodiu* (sarea lui Glauber). 1) soluția de sulfat de sodiu în apă este neutră; 2) cristalele de sulfat de sodiu introduse în flacăra arzătorului cu alcool sau cu gaze colorează flacăra în galben intens.

*Bromura de potasiu.* Dacă se adaugă la soluția de bromură de potasiu, azotat de argint, se formează un precipitat galben, care se întunecă la lumina zilei.

## REGENERAREA ARGINTULUI

Materialele fotografice negative conțin aproximativ 8—10 g de argint metalic la un metru pătrat de strat de emulsie; materialele fotografice pozitive conțin 2—3 g argint metalic. Cantitatea de argint metalic consumată anual pentru fabricarea în serie a materialelor fotografice se ridică la multe tone. Se știe că după developare în stratul de emulsie a materialului fotografic rămîne neredusă aproape 75—80% din cantitatea de argint care a fost depusă la fabricarea materialului. Multe laboratoare fotografice și mulți amatori fotografi varsă acest argint împreună cu soluția de fixare, în timp ce acesta ar putea fi înapoiat industriei.

Din soluțiile de fixare, se poate scoate argintul prin mai multe procedee. Se vor arăta cele mai simple procedee.

1. *Precipitarea cu sulfură de sodiu.* Se prepară o soluție de sulfură de sodiu (pentru 100 ml apă se iau 20 g sulfură de sodiu). Pentru a reduce mirosul de hidrogen sulfurat și pentru a îmbunătăți precipitarea, la această soluție se adaugă 2 g de hidroxid de sodiu). Soluția se păstrează bine dacă este ținută în vase închise ermetic.

Precipitarea se face într-un borcan de sticlă cu gît larg. Pentru fiecare litru de soluție de fixare uzată, se adaugă aproximativ 20 ml din soluția de sulfură de sodiu. Amestecînd bine soluțiile, se lasă să se depună pe fundul borcanului precipitatul negru format. Pentru a fi siguri că tot argintul s-a precipitat complet, la soluția transparentă se mai adaugă cîteva picături de sulfură de sodiu; dăcă soluția nu devine tulbure, înseamnă că tot argintul a fost precipitat.

După precipitarea completă, soluția transparentă se scurge, iar sedimentul se filtrează prin hîrtie de filtru. Precipitatul filtrat, compus din sulfură de argint, se usucă direct pe hîrtia de filtru.

Se recomandă ca precipitarea argintului cu ajutorul sulfurii de sodiu să se facă în aer liber sau sub nișă.

2. *Precipitarea cu rongalită* (formaldehid-sulfoxilat de sodiu). Acest procedeu este cel mai bun, deoarece o dată cu precipitarea argintului metalic se regenerează soluția de fixare uzată, devenind astfel din nou utilizabilă.

Precipitarea cu ajutorul rongalitei se face după cum urmează: la 1 l soluție de fixare uzată, se adaugă 20 g carbonat acid de sodiu, după ce încetează degajarea bulelor de bioxid carbon din soluția de fixare, se adaugă 20 g rongalită. Se lasă soluția să stea timp de 2—3 zile; între timp pe fundul vasului se depune argint metalic, care se filtrează prin hîrtie de filtru.

3. *Precipitarea cu ajutorul soluțiilor revelatoare uzate.* Pentru precipitarea argintului se amestecă în volume egale revelator uzat (metol-hidrochinonă) și soluție de fixare. Peste amestecul obținut se adaugă soluție de hidroxid de sodiu 30%, cîte 100 ml pentru fiecare litru de soluție de fixare uzată. După ce soluția a stat timp de 1—2 zile, pe fundul vasului se depune argint; acesta se filtrează și se usucă.

4. *Precipitarea argintului cu ajutorul strujiturii de oțel.* Acest procedeu se realizează în modul următor. Strujitura de oțel (fără ulei sau alte impurități) se toarnă în soluția de fixare uzată și se lasă în soluție timp de 7—10 zile; întreg argintul metalic se va depune în acest timp pe strujitura de oțel. După filtrare și uscare, argintul metalic rămîne pe filtru sub formă de praf negru, fin. Pentru ca procesul de precipitare să decurgă mai rapid, va trebui să se agite din cînd în cînd soluția de fixare în care s-a introdus strujitura de oțel.

Argintul precipitat din soluțiile de fixare trebuie uscat și predat magazinelor fotografice sau fabricilor care depind de Direcția industrială a metalelor neferoase.

CAPITOLUL V

# CORECTAREA IMAGINII FOTOGRAFICE

În multe cazuri imaginea fotografică negativă apare nesatisfăcătoare în privința densității, contrastului, a redării diferitelor detalii ale obiectivului fotografiat, din cauza diferitelor pete, voalări, deteriorări mecanice etc. Unele dintre aceste defecte pot fi corectate. Pentru corectarea lor, în anumite cazuri se recurge la procese chimice (slăbirea imaginii întărirea, înlăturarea petelor), iar în alte cazuri, la procese mecanice (retușare, umectare, lustruire).

Slăbirea și întărirea imaginii cer respectarea unor anumite reguli comune ambelor procese :

1) Negativele care urmează a fi corectate trebuie să fie supuse unui tratament de fixare și apoi bine spălate. Prezența tiosulfatului de sodiu (hiposulfitului) în unele porțiuni ale stratului de emulsie poate provoca formarea petelor, datorită vitezelor diferite de desfășurare a procesului, în porțiunile care conțin tiosulfat de sodiu și în porțiunile în care acesta nu există. Pe negativele care au tiosulfat de sodiu în stratul de emulsie, soluția de slăbire cu fericianură de potasiu, cum și întăritorul cu crom dau pete de nuanță deschisă, iar soluția de slăbire cu persulfat de amoniu dă pete întunecate ;

2) stratul de emulsie al negativului supus corectării nu trebuie să aibă pete de grăsime, urme de degete etc. Urmele grase de pe stratul de emulsie se îndepărtează cu ajutorul unui mic tampon de vată înmuiat în tetraclorură de carbon ;

3) procesul corectării se desfășoară mai uniform în cazul cînd se tratează negativele neuscate încă ;

4) pentru a proteja stratul de emulsie în timpul corectării, se recomandă să se întărească în prealabil stratul de gelatină al negativelor.

În acest scop se utilizeaăă urmǎtoarea soluție :

| | | |
|---|---|---|
| Formalină (soluție de formaldehidă 37 %) . | | 10 ml |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . | | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Tratarea durează aproximativ 3 min după care urmează clătirea și fixarea, timp de 5 min, într-o soluție de fixare acidă, proaspătă. După operația de fixare este necesară o bună spălare. Fixarea și spălarea nu sînt operații obligatorii în procesul de întărire a gelatinei ; ele sînt însă de mare folos, deoarece asigură înlăturarea completă din stratul de emulsie, a combinațiilor dintre tiosulfat și argint precum și a tiosulfatului de sodiu ;

5) determinarea regimului de tratare în soluțiile de corectare trebuie să se facă în baza unor probe prealabile ;

6) negativul care urmează a fi corectat trebuie să fie identic cu negativul cu care s-a făcut proba, atît în privința numărului emulsiei, cît și în privința regimului de prelucrare ;

7) în tot timpul tratării negativului, soluțiile trebuie agitate ;

8) aproape toate procesele de slăbire și de întărire a imaginii se desfășoară la lumina zilei (trebuie să se evite doar razele solare directe) ;

9) după corectare, negativele trebuie spălate și uscate în condiții normale.

## SLĂBIREA IMAGINII

Prin slăbire, în fotografie se înțelege îndepărtarea unei cantități mai mari sau mai mici din argintul care formează imaginea negativă sau pozitivă. Slăbirea se face în cazurile cînd este necesară : *a*) micșorarea densității generale a imaginii *b*) micșorarea densităților mari, fără a modifica cele mici ; *c*) micșorarea densităților mici sau a voalării, fără a modifica densitățile mari ; *d*) micșorarea sau mărirea contrastului imaginii.

Pentru executarea operațiilor de slăbire există un foarte mare număr de rețete, care se deosebesc între ele prin modul de acționare al substanței. Toate substanțele de slăbire, trebuie clasificate în patru grupe : proporționale, supraproporționale, subproporționale și superficiale.

Substanțele de slăbire *proporționale* sînt acelea care micșorează proporțional densitatea optică în toate porțiunile imaginii (înlătură mai mult argint din porțiunile cu densități mari și mai puțin din acelea cu densități mici). Ca rezultat al slăbirii proporționale se micșorează contrastul imaginii. Substanțele de slăbire proporțională se întrebuințează

pentru slăbirea negativelor foarte dense, cu contrast mărit (supradevelopate).

Se numesc *decontrastante* (*supraproporționale*) soluțiile care slăbesc intens porțiunile mult înnegrite și foarte puțin pe cele slab înnegrite. Aceste soluții de slăbire se întrebuințează pentru slăbirea negativelor supradevelopate cum și a negativelor fotografiate la o iluminare foarte contrastată (negative cu fețe suprailuminate, cu detalii albe lucitoare etc). Substanțe de slăbire *subproporționale* sînt acele soluții care slăbesc intens porțiunile cu densități mici de înnegrire și în mică măsură pe cele cu densități mari. Aceste substanțe de slăbire se întrebuințează pentru înlăturarea voalării, pentru obținerea transparenței și a purității fondului la imaginile în linii.

Substanțele de slăbire *superficiale* constituie un caz particular al substanțelor subproporționale. În aceste substanțe de slăbire densitățile optice se micșorează aproximativ cu aceeași valoare. Ele se întrebuințează în aceleași cazuri ca și soluțiile subproporționale : pentru corectarea negativelor supraexpuse pentru evitarea voalării totale sau locale, cum și a urmelor slabe de frecare (voalarea prin frecare) și a descărcărilor electrice.

Împărțirea soluțiilor de slăbire în patru grupe este doar convențională, deoarece modul lor de acționare depinde nu numai de compoziția rețetei și de metoda de desfășurare a procesului, dar și de proprietățile materialului fotografic (caracteristicile emulsiei de gelatină, structura granulelor de argint etc.).

Procesul de slăbire poate fi executat fie prin metoda cu o singură soluție, fie prin aceea cu două soluții. Metoda cu *o singură soluție* este foarte răspîndită în practica fotografică obișnuită ; ea permite să se observe gradul de slăbire, în timpul procesului de tratare al materialului fotografic (în soluție), permițînd să se controleze desfășurarea procesului. Dintre dezavantajele metodei cu o singură soluție trebuie menționată instabilitatea proprietăților soluției. În aceeași soluție, viteza de slăbire variază aproximativ în modul următor : la începutul operației, viteza procesului crește și ajunge destul de repede pînă la maximum (pentru o rețetă dată și un material dat), apoi scade rapid și după un scurt timp, procesul se întrerupe complet.

În cazul metodei cu *două soluții*, procesul se desfășoară în două soluții speciale. În acest caz, stabilitatea proprietăților este mult mai mare, deoarece aglomerarea argintului în chiuveta cu dizolvant nu influențează asupra vitezei de oxidare.

De asemenea nu se produce nici reducerea oxidantului de către solvent, ceea ce favorizează de asemenea acțiunea constantă a soluției de slăbire. În toate cazurile cînd este necesar să se obțină o slăbire identică sau trebuie să se păstreze soluțiile de slăbire, se utilizează metoda cu două soluții.

Utilizarea pe scară destul de redusă a metodei cu două soluții în practica fotografică se explică prin faptul că această metodă nu permite controlul direct al gradului de slăbire în timpul tratării materialului fotografic în soluție. În cazul utilizării metodei cu două soluții, trebuie să se facă o probă prealabilă și după această probă să se determine regimul de tratare al materialului fotografic.

## Slăbirea proporțională a imaginii

Pentru metoda cu o singură soluție se pot recomanda două rețete. Prima rețetă prevede prepararea soluției de slăbire cu manganat-persulfat, care se obține din două soluții de rezervă.

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Permanganat de potasiu . . . . . . . . . . | | 0,1 g |
| Acid sulfuric 10 %. . . . . . . . . . . . . | | 5 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 350 ml |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Persulfat de amoniu . . . . . . . . . . . . | | 30 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Soluția de lucru se prepară din o parte soluție 1 și trei părți soluție 2. În această soluție, procesul de slăbire se desfășoară pînă la rezultatul cerut. După slăbire, negativul se tratează timp de cîteva minute într-o soluție 1% de bisulfit de sodiu și apoi, se spală cît se poate de bine în apă.

A doua rețetă prevede prepararea soluției de slăbire din fericianură de potasiu. Soluția are următoarea compoziție.

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . | | 2,5 g |
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . | | 100 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Această soluție se prepară chiar înainte de întrebuințare, deoarece în stare gata preparată soluția este nestabilă. Negativul care trebuie slăbit se tratează în soluție pînă cînd se atinge slăbirea necesară. Controlul gradului de slăbire se face prin observarea periodică a negativului la lumină. După slăbire, negativul se spală cu grijă în apă curgătoare, apoi se usucă.

Pentru metoda cu două soluții, se pot recomanda soluțiile cu fericianură de potasiu și cu tiosulfat de sodiu (hiposulfit). Soluțiile au următoarea compoziție :

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . . | | 7,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . | | 200 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

În prima soluție, negativul se tratează la o temperatură de 10—20° clătinînd continuu și uniform în chiuvetă. Timpul de tratare durează de la 1 pînă la 4 min și este în funcție de gradul de slăbire dorit, cum și de felul materialului fotografic. Negativul slăbit în soluția 1 se trece apoi în soluția 2, în care se tratează timp de 5 min. Urmează apoi obișnuita spălare în apă. În cazul unei slăbiri insuficiente, întreg procesul poate fi repetat.

Soluția 1 se conservă bine în sticle de culoare închisă. Într-un litru de soluție se pot trata aproximativ 25 m film cinematografic.

În soluția cu fericianură de potasiu nu trebuie să pătrundă oxizi sau protoxizi de fier, deoarece aceștia pot colora în albastru intens atît soluția, cît și materialul fotografic. Sărurile de cupru pătrunse în acestă soluție pot da pe imaginea fotografică pete verzi sau cafenii. Colorația albastră poate fi îndepărtată tratînd negativul într-o soluție de hidroxid de potasiu 5%.

În cazul cînd în soluție pătrunde tiosulfat de sodiu, soluția își pierde repede proprietățile sale.

### Slăbirea decontrastantă (supraproporțională)

Pentru slăbirea decontrastantă, se poate recomanda o soluție care conține persulfat de amoniu. Compoziția soluției este următoarea :

| | | |
|---|---|---|
| Persulfat de amoniu . . . . . . . . . . . | | 20 g |
| Acid sulfuric 10% . . . . . . . . . . . . | | 10 ml |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Cu ajutorul acestei soluții se pot corecta cu succes negativele care au un contrast mărit de densități mari și mijlocii, și o redare insuficientă a densităților mici (detalii luminoase, suprailuminate, ale obiectului fotografiat : fața, gulere albe, ferestre, perdele albe etc.).

Soluția de slăbire cu persulfat asigură o calitate superioară imaginii corectate, însă necesită o atenție mai mare decît soluțiile de slăbire obișnuite. Soluția de slăbire cu persulfat, este foarte sensibilă la impurificări; diferitele impurități (fier, clor etc.), compoziția apei, impuritățile substanțelor chimice utilizate, vasele în care se face dizolvarea substanțelor chimice și tratarea negativului toate acestea pot avea o influență vizibilă asupra calității soluției. Din cauza acestor particularități, prepararea acestei soluții de slăbire trebuie făcută cu apă distilată și cu substanțe chimic pure.

Chiuvetele și sticlele cu care vine în contact soluția cu persulfat trebuie să fie excepțional de curate și se recomandă ca aceste vase să fie confecționate din sticlă, ceramică sau din masă plastică. Înainte de slăbire, materialul fotografic trebuie supus unei spălări suplimentare.

Durata operației de slăbire în soluția cu persulfat variază între limite destul de largi și depinde de caracteristicile negativului care trebuie slăbit. Trebuie să se țină seama de faptul că viteza de slăbire poate să se modifice în timpul utilizării soluției; de aceea probele pentru găsirea gradului de slăbire dorit se execută chiar înaintea tratării negativului dat.

După tratarea negativului în soluția cu persulfat, acesta se introduce pentru 2—3 min într-o soluție de fixare acidă, care, în cazul de față, are rolul unei soluții de oprire; urmează apoi obișnuita spălare în apă și uscarea. Drept soluție de oprire se poate utiliza de asemenea o soluție de sulfit de sodiu 5% În cazul unei slăbiri incomplete, procesul poate fi repetat; înainte de repetarea operației, trebuie să se spele negativul pentru a îndepărta sulfitul; în apă curgătoare, spălarea durează 3—4 min.

## Spălarea subproporțională și superficială a imaginii

Pentru metoda cu o singură baie, se poate recomanda o soluție cu clorură de fier. Soluția are următoarea compoziție:

| | |
|---|---|
| Clorură de fier | 25 g |
| Citrat de potasiu | 75 g |
| Sulfit cristalizat | 60 g |
| Acid citric | 20 g |
| Tiosulfat de sodiu | 200 g |
| Apă . . . . pînă la | 1 l |

Durata tratării materialului fotografic în această soluție variază de la 1 pînă la 10 min și depinde de gradul de slăbire dorit. Într-un litru de soluție se pot trata aproape 10 m de

film cinematografic. Soluția se poate conserva citeva zile ; se păstrează mult mai bine decît soluția de slăbire folosită pentru metoda cu o singură soluție preparată cu fericianură de potasiu.

După tratarea materialului în soluția de slăbire, urmează spălarea obișnuită cu apă.

Pentru metoda cu două soluții se poate recomanda o soluție de slăbire cu dublă developare, care asigură o calitate superioară a imaginii, cît și rezultate constante în decursul unui interval mare de timp. Pentru albire se întrebuințează una din soluțiile indicate mai jos :

*Soluția 1*

| | |
|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . | 13,7 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . | 27,5 g |
| Amoniac 28 % . . . . . . . . . . . . . | 1,3 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | |
|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . . . | 35 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . | 10 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Negativul care trebuie slăbit se tratează înr-una din aceste soluții de albire. pînă cînd tot argintul trece în holagenură. După albire urmează spălarea intermediară în apă și *developarea incompletă*, într-un revelator oarecare pentru negative cu o cantitate mică de sulfit de sodiu în soluție (revelatorii pentru granulație fină nu sînt adecvați pentru acest proces). Urmează apoi o spălare de scurtă durată în apă, fixarea într-o soluție de fixare obișnuită și spălarea finală cu apă. Durata tratării negativelor în soluția revelatoare este în funcție de densitatea necesară a imaginii fotografice. Toate operațiile de tratare se execută la lumină.

## INTĂRIREA IMAGINII

Prin întărire se înțelege acel proces fotografic, în urma căruia se produce o creștere a densității imaginii de argint, pe negativ sau pe pozitiv. Întărirea poate fi realizată prin depunerea pe argint a unor combinații insolubile și netransparente fie prin colorarea imaginilor de argint, pentru a micșora trecerea sursei de lumină de la aparatul de copiat sau aparatul de mărit.

Procesul de întărire poate da rezultate bune numai în cazul cînd imaginea fotografică supusă tratării are toate detaliile necesare ale obiectului fotografiat. La întărire se supun de cele mai multe ori acele negative (cîteodată și pozitive) care au apărut subdevelopate datorite mai multor cauze (timp de developare scurt, temperatură scăzută a soluției, revelator epuizat etc.). Prin metoda întăririi se pot de asemenea corecta negativele fotografice în condiții de lumină nefavorabile. Negativele nesatisfăcătoare, obținute în urma unei mici subexpuneri pot fi corectate într-o oarecare măsură prin întărire ; este însă imposibil să se corecteze negativul în cazul unei subexpuneri prea mari. Dacă în negativ nu sînt redate anumite detalii, atunci întărirea este ineficace deoarece ea nu poate provoca apariția acestora pe imagine. Calitatea negativelor puternic subexpuse va scădea după întărire, din cauza măririi contrastului imaginii.

Caracterul întăririi se poate manifesta în două feluri. Folosind prima metodă de întărire, *proporțională*, toate densitățile imaginii se măresc de același număr de ori, exceptînd densitățile foarte mici. Intărirea proporțională se întrebuințează în cazurile cînd trebuie să se mărească densitatea și contrastul imaginii. A doua metodă asigură întărirea *subproporțională*, adică întărirea la care densitățile mici sînt întărite mult mai mult decît cele mari. Intărirea subproporțională se întrebuințează în cazurile cînd trebuie să se scadă întrucîtva contrastul imaginii și să se îmbunătățească redarea detaliilor aflate în umbră. Acest tip de soluții întăritoare cere o mai mare atenție în timpul lucrului, deoarece pot provoca o puternică creștere a voalării și prin aceasta să strice complet imaginea.

Procesul de întărire se face de obicei în două soluții ; în prima soluție, argintul metalic care formează imaginea fotografică se oxidează, se albește. In a doua soluție, combinațiile transparente sau semitransparente care formează imaginea fotografică în stratul de emulsie se transformă în densități optice netransparente : se înnegresc sau se colorează într-o nuanță oarecare, neactinică pentru hîrtia fotografică.

Din marele număr de rețete de soluții întăritoare existente se vor arăta doar cele mai eficace, dintre cele verificate pe materialele fabricate în U.R.S.S. Soluția întăritoare cu mercur, utilizată pe scară largă, nu este recomandabilă pentru că este foarte toxică, dă o imagine fotografică nestabilă (nerezistentă) și mărește granulația acesteia.

Subîmpărțirea soluțiilor întăritoare, — în proporționale și subproporționale, la fel ca și cea a soluțiilor de slăbire, este

doar convențională. O aceeași soluție, folosită pentru un anumit material fotografic poate da o întărire proporțională, iar pentru un alt material poate da o întărire subproporțională. De aceea, cînd trebuie tratat un negativ oarecare, trebuie să se facă în prealabil o probă de întărire, în soluția folosită; proba făcută trebuie să fie identică, nu numai în privința materialului dar și în privința prelucrării imaginii.

## Intărirea proporțională

O acțiune aproape proporțională o are soluția întăritoare cu crom, care dă un grad de întărire de aproximativ 40%. Densitățile mici se întăresc mai puțin decît cele mari. Această soluție întăritoare se întrebuințează atunci cînd este necesar să se mărească densitatea și contrastul imaginii. Soluția întăritoare cu bază de crom permite să se regleze între limite largi gradul de întărire, și să se obțină o imagine stabilă. Dintre dezavantajele acestei soluții se poate menționa o oarecare mărire a granulației imaginii întărite.

Procesul de întărire se desfășoară în două soluții: prima soluție — *de înălbire* — conține bicromat de potasiu și acid clorhidric. Concentrația bicromatului de potasiu poate varia între limite largi (de la 2 la 10 g/l) și nu are aproape nici o influență asupra gradului de întărire. In același timp, concentrația acidului clorhidric din soluția de albire are o mare influență asupra gradului de întărire. Astfel, pentru o aceeași concentrație a bicromatului de potasiu din soluție și prin modificarea doar a cantității de acid clorhidric, se pot obține rezultatele din tabela 23.

*Tabela 23*

**Infuența concentrației acidului clorhidric din soluția de albire, asupra gradului de întărire (pentru o aceeași concentrație a bicromatului de potasiu)**

| Cantitatea de acid clorhidric la 1 l soluție (în mililitri) | Gradul de întărire | Cantitatea de acid clorhidric la 1 l soluție (în mililitri) | Gradul de întărire |
|---|---|---|---|
| 7 | Foarte mare | 17 | Slab |
| 10 | Mare | 20 | Foarte slab |
| 14 | Mijlociu | 27 | Neobservabil |

In practică, de cele mai multe ori, se utilizează o soluție de albire avînd următoarea compoziție:

| | | |
|---|---|---|
| Bicromat de potasiu . . . . . . . . . . . . . | | 9 g |
| Acid clorhidric concentrat . . . . . . . . . | | 8 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

În cazul unei concentrații mici în acid clorhidric (sub 8 ml) este posibilă colorarea în galben a negativului și chiar apariția petelor. În cazul concentrației mari (peste 15 ml) sînt de asemenea posibile rebuturi : de exemplu, materialul fotografic poate căpăta o structură reticulară.

Negativul bine spălat se tratează în soluția de albire pînă la dispariția completă a imaginii de argint ; după aceea negativul se spală timp de 5 min în apă curgătoare. Negativul albit și spălat, se *înnegrește* în soluția revelatoare avînd următoarea compoziție :

| | |
|---|---|
| Metol | 10 g |
| Sulfit cristalizat | 25 g |
| Carbonat de potasiu | 50 g |
| Apă . . . pînă la | 1 l |

Developarea se continuă pînă la înnegrirea completă, iar după aceea urmează o scurtă spălare în apă. Urmează apoi obișnuita fixare și spălarea finală. Temperatura soluției de albire și a apei folosite pentru prima spălare trebuie să fie de 15—17°. La o temperatură mai ridicată este posibilă formarea unei structuri reticulare a stratului de gelatină. Pentru înnegrire nu se permite utilizarea revelatorilor cu un conținut mare de sulfit de sodiu, deoarece sulfitul poate să dizolve argintul albit și să micșoreze prin aceasta densitatea imaginii.

Apariția colorației, a petelor sau a dungilor pe imaginea întărită poate fi o urmare a tratării într-un revelator insuficient de energic. Corectarea acestui defect se poate face printr-o nouă albire cu o concentrație mai mare în acid clorhidric (25 ml), urmată apoi de o developare într-un revelator energic și proaspăt.

Într-un litru de soluție pentru albire se pot trata circa 10 m film cinematografic. Într-un litru de revelator se pot înnegri aproximativ 7 m de film.

Un negativ prea mult întărit poate fi ușor slăbit dacă este tratat într-o soluție de acid oxalic 4% ; procesul de slăbire decurge foarte încet.

Toate procesele legate de întărirea imaginii pot fi executate fie la lumină artificială, fie la lumina difuză a zilei.

## Intărirea subproporțională

O întărire accentuată în special la materialele negative de mare sensibilitate, se obține cu ajutorul soluției întăritoare,

cu chinonă-tiosulfat. Acest întăritor se obține din trei soluții, preparate după următoarele rețete :

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Apă distilată (20°) | | 200 ml |
| Bicromat de potasiu | | 7,5 g |
| Acid sulfuric 10% | | 100 ml |
| Apă distilată | pînă la | 335 ml |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Bisulfit de sodiu | | 1,3 g |
| Hidrochinonă | | 5 g |
| Apă distilată | pînă la | 335 ml |

*Soluția 3*

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 7,5 g |
| Apă distilată | pînă la | 335 ml |

La prepararea acestor soluții auxiliare se vor folosi substanțe chimice pure și vase foarte curate.

Soluția de întărire se prepară chiar înaintea operației, deoarece își păstrează proprietățile sale numai circa două ore.

Ordinea de preparare a soluției de lucru este următoarea :

| | |
|---|---|
| 1. Soluția 1 | 1 parte |
| 2. Soluția 2 | 2 părți |
| 3. Soluția 3 | 2 părți |
| 4. Soluția 1 | 1 parte |

Negativul bine spălat se tratează în soluția obținută circa 10 min (gradul maxim de întărire). Dacă timpul de tratare este mai scurt, întărirea va fi mai puțin intensă. Temperatura soluției trebuie să fie de 20°.

Pentru a evita formarea dungilor și neuniformitatea întăririi, trebuie să se agite energic soluția în care se află negativul. Cantitatea de soluție trebuie să fie minimă (soluția trebuie doar să acopere complet negativul tratat), deoarece în cazul unei cantități mai mari de soluție, scade gradul de întărire. Soluția de lucru poate fi folosită doar o singură dată.

După tratarea în soluția de lucru, negativul trebuie spălat timp de 15—20 min, în apă curgătoare.

La folosirea acestei soluții de întărire trebuie să se aibă în vedere că, cu cît este mai mare gradul de întărire, cu atît se mărește granulația imaginii.

## INDEPĂRTAREA PETELOR

Cîteodată, ca rezultat al erorilor ivite la tratarea fotografică, pe negativ pot apărea diferite pete sau depuneri. Aceste defecte pot fi provocate de mai multe cauze.

Depunerea *albă sub formă de praf* de pe emulsie poate fi de două feluri și diferă prin gradul de solubilitate în apă.

Dacă depunerea se îndepărtează prin spălare în apă, rezultă că ea este formată din tiosulfat de sodiu care a rămas în stratul de emulsie din cauza unei spălări insuficiente. Depunerea insolubilă în apă, dar solubilă într-o soluție de carbonat de sodiu sau de acid acetic, este formată de obicei din sulfit de aluminiu. Sulfitul de aluminiu se poate forma și depune pe suprafața emulsiei în cazul cînd în soluția de fixare, care conține alaun, a fost prea puțin acid.

Incercarea solubilității depunerilor se face în modul următor: proba prealabilă corespunzătoare negativului dat se tratează într-o soluție 10% carbonat de sodiu și apoi se spală în apă.

Dacă depunerea s-a dizolvat, înseamnă că era formată din sulfit de aluminiu.

După probă, negativul respectiv se tratează timp de cîteva minute într-o soluție de 5% carbonat de sodiu și apoi se spală cu grijă.

*Petele galbene-alburii* de sulf de pe stratul de emulsie, care dau negativului un aspect opalescent, se formează în urma aglomerării particulelor infime de sulf. Sulful este insolubil în apă, în acizi și în carbonat de sodiu, așa încît poate fi ușor recunoscut printre celelalte depuneri. Petele și depunerile de sulf se formează în cazurile cînd soluția de fixare conține mai mult acid decît era prescris în rețetă și o cantitate relativ mică de sulfit de sodiu.

Indepărtarea petelor și depunerilor de sulf se face cu o soluție de 10% sulfit de sodiu, — temperatura soluției fiind de 35—50°. Temperatura ridicată a soluției de sulfit impune o tratare prealabilă a materialului fotografic, timp de 2 min, într-o soluție de 3% formalină și apoi o spălare în apă. Această tratare este necesară pentru a întări stratul de gelatină.

Petele opalescente *alb-argintii*, cum și depunerile de aceeași culoare, se obțin de obicei în cazul uscării materialului fotografic cu alcool sau la o temperatură prea ridicată a aerului. Alcoolul, acționînd asupra gelatinei, ia apa acesteia și o transformă într-o gelatină modificată, cunoscută sub denumirea de gelatină anhidră care poate să dea pete opalescente. Gelatina deshidratată se formează și în cazul cînd negativul se tratează într-o soluție concentrată de tiosulfat de sodiu sau de sulfit de sodiu. Petele și depunerile care apar ca rezulat al deshidratării gelatinei pot fi îndepărtate cufundînd materialul fotografic în apă și uscîndu-l apoi la temperatură normală.

Depunerea *galbenă-alburie* care apare în cazul păstrării de lungă durată a materialului fotografic provoacă deteriorarea

imaginii. Cauza cea mai frecventă de apariţie a unei astfel de depuneri este prezenţa în stratul de emulsie a tiosulfatului de sodiu şi a sărurilor de argint formate din cauza spălării insuficiente. In cazul păstrării îndelungate, aerul şi umezeala acţionează asupra sărurilor care nu au fost complet îndepărtate şi le descompun cu degajare de sulfură de argint.

Depunerea *galbenă-alburie* poate fi provocată de asemenea şi de acţiunea gazelor care conţin sulf. De multe ori această depunere se îndepărtează greu. Cel mai bun procedeu pentru îndepărtarea depunerii galbene-alburii este albirea completă a imaginii fotografice şi apoi developarea ei.

Valoarea *dicroică*, care are aspectul unei depuneri colorate (în lumină directă această valoare are o nuanţă roză, iar în lumină reflectată, are o nuanţă gălbuie sau roşie-verzuie, cu luciu metalic), care apare în cazul tratării materialului fotografic într-un revelator sau în soluţie de fixare impură (revelator impurificat cu soluţie de fixare şi invers). O voalare similară poate apărea şi în cazul cînd în soluţia revelatoare au pătruns solvenţi oarecari (amoniac, o cantitate mare de sulfit de sodiu etc.). In acest caz, halogenura de argint dizolvată se reduce în argint metalic, cu granule fine, în special în locurile unde în timpul fotografierii a fost foarte puţină lumină.

De cele mai multe ori, voalarea dicroică apare în soluţia de fixare dacă se utilizează soluţie de fixare simplă (neacidulată sau soluţie de fixare epuizată. Voalarea se măreşte în prezenţa amoniacului format din clorura de amoniu, în soluţiile de fixare rapide. Aproape totdeauna, voalarea dicroică se formează în cazul cînd straturile de emulsie ale materialelor fotografice sînt suprapuse şi se lipesc în soluţia de fixare.

Indepărtarea voalării dicroice este posibilă prin tratarea negativului într-o soluţie formată din 2 g permanganat de potasiu şi 1 l apă. Negativul se tratează în această soluţie pînă cînd dispare voalarea. Culoarea cafenie apărută în acest caz pe negativ (dată de oxidul de mangan) se îndepărtează într-o soluţie 5% de metabisulfit de potasiu sau de bisulfit de sodiu.

Rezultate foarte bune pentru îndepărtarea diferitelor pete şi depuneri apărute în urma oxidării substanţelor revelatoare se obţin prin următorul procedeu.

Negativul se tratează întîi, timp de 2—3 min, într-o soluţie de întărire a gelatinei, avînd următoarea compoziţie:

| | | |
|---|---|---|
| Formalină (soluţie de formaldehidă 37%) . | | 10 ml |
| Carbonat de sodiu anhidru . . . . . . . . | | 5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

După tratarea în această soluție, negativul trebuie spălat timp de 3 min și apoi albit. Albirea se face într-un amestec preparat din următoarele două soluții auxiliare :

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Permanganat de potasiu | | 5,2 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Clorură de sodiu | | 75 g |
| Acid sulfuric chimic pur (greut. specifică 1,84) | | 16 ml |
| Apă | pînă la | 1 l |

Cînd se prepară soluția *1* trebuie să se dizolve complet toate cristalele de permanganat de potasiu, deoarece în caz contrar, pe negativ pot apărea pete, puncte lucioase sau dungi. Soluția de lucru se prepară chiar înainte de întrebuințare, folosind părți egale din ambele soluții. Albirea se face la o temperatură de 10—20°, timp de 3—4 min. Voalarea cafenie ce se formează după albire se îndepărtează tratînd negativul într-o soluție de 1% bisulfit de sodiu și apoi prin spălare în apă.

Imaginea albită se tratează apoi într-un revelator energic, conținînd o cantitate mică de sulfit. Developarea se face la o lumină difuză puternică.

În cazul negativelor de format mic este foarte importantă redarea detaliilor mici ale imaginii fotografiate. În aceste cazuri, se face uneori o tratare suplimentară, în care negativul se colorează în albăstrui, pentru a favoriza o mai bună redare a detaliilor mici pe negativ. Pentru colorarea negativului trebuie preparate trei soluții auxiliare, după următoarea rețetă :

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu | | 10 g |
| Bicromat de potasiu | | 1,3 ml |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Alaun dublu de fier și amoniu | | 21 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 3*

| | | |
|---|---|---|
| Acid oxalic | | 50 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Soluția de lucru se prepară utilizînd cantități egale din cele trei soluții. Amestecarea soluțiilor și tratarea negativelor se face la lumină slabă, deoarece soluția colorantă este sensibilă la lumină. Înainte de tratarea în soluția colorantă, negativul

trebuie să fie bine fixat (tratat în soluție de fixare) și bine spălat. Durata tratării negativului în soluția colorantă este de 7—10 min și depinde de densitatea generală a imaginii fotografice.

Negativul astfel colorat se clătește în apă și apoi se tratează într-o soluție de 3% tiosulfat de sodiu, timp de 5 min. Soluția de fixare trebuie să fie neutră, deoarece, dacă este chiar slab alcalină (soluție de 3%), poate să distrugă imaginea colorată.

Neutralizarea soluției de fixare se poate face adăugînd la aceasta o soluție acidă avînd următoarea compoziție :

| | |
|---|---|
| Acid acetic 30% . . . . . . . . . . . . | 1 ml |
| Sulfat de cupru cristalizat . . . . . . . . | 2 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Adăugarea soluției acide la soluția de fixare se face în cantități mici, controlînd mereu mediul cu ajutorul hîrtiei de turnesol (în mediu neutru, hîrtia de turnesol nu-și schimbă culoarea).

## CORECTAREA IMAGINII FOTOGRAFICE PRIN RECOPIERE

În cazul cînd negativul este de mare valoare, însă nesatisfăcător în privința calităților sale fotografice (foarte șters sau foarte contrastat), în locul corectării chimice (întărire sau slăbire), care poate cîteodată să strice negativul, se întrebuințează metoda recopierii, denumită adesea *contratipie*. Contratipia permite să se întărească sau să se micșoreze contrastul imaginii fotografice, fără a influența în nici un fel asupra calității negativului principal. Procedeul contratipiei se bazează pe faptul că de pe negativul principal, se obține prin recopiere, un al doilea negativ (negativ intermediar). Practic, acest lucru se realizează în modul următor (mai întîi se va studia cazul cînd trebuie să se micșoreze contrastul imaginii) : de pe negativul principal care are un contrast prea mare al imaginii, se face o copie pe peliculă pozitivă sau pe o placă fotografică de reproducere în semitonuri, — cu o oarecare supraexpunere. Acest diapozitiv se tratează într-un revelator pentru negative, cu acțiune moale (de dorit un revelator pentru granulație fină), cu o oarecare subdevelopare. Ca rezultat, trebuie să se obțină un diapozitiv supracopiat și subdevelopat. De pe acest diapozitiv se face un al doilea negativ (contratip) pe o placă fotografică de reproducere în semitonuri sau pe peliculă pozitivă, de asemenea cu o oarecare supraexpunere. Contratipul (duplicatul) se tratează într-un revelator negativ cu acțiune lentă. Durata

tratării în revelator a negativului-duplicat este în funcție de contrastul dorit.

Dacă trebuie să se mărească contrastul imaginii, cînd negativul principal este șters, se copiază un diapozitiv, pe peliculă pozitivă sau pe o placă fotografică pentru diapozitive. În acest caz, expunerea la copiere poate fi normală sau chiar ceva mai mică. Diapozitivul se tratează într-un revelator energic (uneori numai de hidrochinonă). De pe acest diapozitiv se copiază negativul-duplicat (contratipul), pe o peliculă pozitivă sau pe o placă pentru diapozitive (uneori contratipul trebuie copiat pe o placă fotografică pentru reproducere în semitonuri sau în linii, în funcție de contrastul ce trebuie obținut la negativul intermediar), de obicei cu o expunere normală. Contratipul se tratează în unele cazuri, într-un revelator pentru negative, iar în alte cazuri, într-un revelator energic pentru pozitive. Alegerea revelatorului este de asemenea în funcție de contrastul pe care trebuie să-i aibă imaginea contratip.

Procesul de contratipie poate fi repetat de mai multe ori, pînă cînd se vor căpăta rezultate satisfăcătoare în privința imaginii rezultate. În cazul contratipiei multiple (recopiere multiplă), la fiecare duplicat de negativ următor (al doilea, al treilea, al patrulea etc.) crește granulația imaginii fotografice; din această cauză, operația trebuie de obicei limitată la o contratipie simplă sau dublă.

Cîteodată, ca precauție, de pe negativele care trebuie corectate pe cale chimică (slăbire sau întărire) se copiază diapozitive de rezervă, după procedeul descris mai sus folosind expuneri corecte și regimuri de tratare normale. În cazul deteriorării negativului principal în timpul tratării chimice, se execută un negativ-duplicat, prin copierea unui contratip, de pe diapozitivul de rezervă.

Contratipia se utilizează de asemenea în cazurile cînd este necesar să se copieze repede o cantitate mare de pozitive. În acest caz, procesul de contratipie se desfășoară în modul următor: de pe negativul principal se scoate un diapozitiv, pe peliculă pozitivă sau pe o placă fotografică de reproducere (în semitonuri) cu o expunere normală sau ceva mărită. Acest diapozitiv se tratează într-un revelator pentru negative cu acțiune moale, timp normal (în acest caz diapozitivul trebuie să aibă aspectul de puțin supracopiat și ușor subdevelopat). O oarecare supraexpunere în timpul copierii este necesară pentru a păstra pe diapozitiv toate detaliile imaginii negative. De pe acest diapozitiv se copiază apoi numărul necesar de negative — duplicate (contratipuri), pe plăci fotografice de repro-

ducere (în semitonuri). De pe diapozitiv, contratipurile se copiază cu expunere normală și se tratează într-un revelator normal pentru negative, pînă cînd se obține contrastul necesar al imaginii. În unele cazuri, contrastul negativelor intermediare poate fi egal cu contrastul negativului principal, iar în alte cazuri, poate fi ceva mai mare sau ceva mai mic.

În cazul contratipiei negativelor de format mic, pentru diapozitiv se întrebuințează film cinematografic pozitiv sau film special pentru pozitive intermediare, pentru contratipie se întrebuințează film negativ de mică sensibilitate sau și mai bine, film special — pentru negative intermediare.

## CORECTAREA DEFECTELOR MECANICE ALE NEGATIVULUI

În unele cazuri, suportul de celuloid sau emulsia negativului este deteriorată din cauza păstrării neîngrijite, din cauza încărcării greșite a peliculei în aparatul fotografic, deteriorare la copiere etc. Cîteodată, aceste deteriorări pot fi înlăturate. Mai ușor poate fi îndreptat suportul de celuloid al materialului fotografic.

Înlăturarea zgîrieturilor de pe partea de celuloid se face în modul următor : pe un geam de sticlă perfect neted, bine lustruit, spălat și uscat, se depune cu ajutorul unui tampon de vată un strat subțire de acetonă (acetona trebuie să fie în cantitate suficientă pentru a acoperi întreaga suprafață a negativului). După aceea, pe locul uns, cu partea de celuloid se lipește repede negativul deteriorat ; trebuie observat ca negativul să vină în contact strîns cu sticla. După cîteva secunde, negativul se deslipește cu atenție de sticlă, cu ajutorul unei lame ; zgîrieturile și locurile roase apar bine netezite. Această operație de corectare a părții de celuloid necesită o oarecare practică.

Acetona care a pătruns pe patea cu emulsie a negativului se îndepărtează cu ajutorul unui tampon de vată, înmuiat în spirt.

Deteriorările stratului de emulsie pot fi corectate numai dacă aceste deteriorări s-au produs după operația de developare (în timpul fixării, spălării sau uscării, în timpul copierii sau depozitării). Nu pot fi corectate decît deteriorările de foarte mică adîncime ale stratului de emulsie ; zgîrieturile adînci nu pot fi corectate. Înlăturarea micilor deteriorări (vizibile la copiere și care dau dungi albe pe pozitiv ; se realizează în timpul tratării ; stratul de emulsie al negativului se supune acțiunii unei

soluții care mărește umflarea gelatinei (în special la o temperatură ceva mai ridicată). În timpul uscării, micile zgîrieturi se nivelează în gelatina umflată.

Pentru prepararea soluției care mărește umflarea gelatinei, se poate recomanda următoarea rețetă (elaborată de laboratorul de reconstituiri al NIKFI):

| | |
|---|---|
| Acid acetic glacial . . . . . . . . . . . . | 0,5 ml |
| Glicerină . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,5 ml |
| Formalină 40% . . . . . . . . . . . . . . | 0,5 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

În această soluție negativul se ține cîteva minute (5—10); temperatura amestecului poate varia între 40 și 60°. Cîteodată o ușoară netezire cu degetul, a porțiunii deteriorate, favorizează o nivelare mai bună a stratului de gelatină. După umflare, negativul se usucă la o temperatură de 20—30°.

Micile rosături pot fi îndepărtate de pe stratul de emulsie, printr-o înmuiere de lungă durată a negativului în apă; în acest timp se produce umflarea și apoi nivelarea micilor deteriorări.

## RETUȘAREA

În practica fotografică, pentru îndepărtarea defectelor tehnice de pe negativ sau de pe pozitiv (pete, zgîrieturi etc.), se utilizează operația de retușare (negativele de format mic de obicei nu se retușează).

Cîteodată, retușarea se întrebuințează pentru a modifica gradarea tonurilor imaginii. Tehnica retușării necesită multă grijă, cum și o mare deprindere. Retușarea tehnică constă în completarea sau redarea porțiunilor cu defecte de pe negativ sau pozitiv. Pentru retușare sînt necesare creioane cu diferite durități, vopsele, tuș, pensule, cuțitașe, bisturie, cum și o planșetă de retușare.

Creioanele diferă după gradul de duritate și se clasifică în modul următor:

| | |
|---|---|
| Foarte moi . . . . . . . . . . . . . . . . | 5B |
| Foarte moi . . . . . . . . . . . . . . . . | 4B |
| Foarte moi . . . . . . . . . . . . . . . . | 3B |
| Moi . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2B |
| Moi . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | B |
| Mijlocii . . . . . . . . . . . . . . . . . | HB |
| Tari . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | H |
| Tari . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2H |
| Foarte tari . . . . . . . . . . . . . . . | 3H |
| Foarte tari . . . . . . . . . . . . . . . | 4H |

Petele și dungile semitransparente se retușează cu creioane tari, iar cele transparente, cu ajutorul creioanelor moi. Emulsia deteriorată se corectează cu tuș. Nu există reguli speciale care să indice utilizarea unui anumit fel de creioane la prelucrarea diferitelor negative și pozitive. Aceste cunoștințe se capătă prin practică.

## Retușarea negativelor

Corectarea petelor luminoase, a zgîrieturilor mici și a altor defecte analoge se face prin hașurare. Pentru ca mina creionului să adere la stratul de emulsie, este necesar să se depună pe stratul de gelatină a negativului, cu ajutorul unei baghete de sticlă, un lac special, numit matolein (acest lac există în comerț; poate fi însă pregătit de oricine prin dizolvarea a 5—10 g colofoniu în 50 ml terebentină). După aceea, repede și cu foarte multă atenție, lacul se freacă prin mișcări circulare ale degetului, peste partea de emulsie care trebuie prelucrată. Nu trebuie să se frece lacul cu ajutorul unei cîrpe sau cu un tampon de vată, deoarece firișoarele de țesătură pot să se lipească de stratul de emulsie. Porțiunea de emulsie se acoperă cu un strat foarte subțire de lac; dacă însă s-a depus mult lac, surplusul se îndepărtează cu ajutorul terebentinei. În cazul unei retușări nereușite, lacul împreună cu grafitul se spală de pe suprafața gelatinei cu ajutorul terebentinei.

Imediat după depunerea lacului se începe operația de retușare, deoarece matoleina se usucă foarte repede. Pentru a ușura alegerea porțiunilor de negativ care necesită să fie retușate, în general, de pe un negativ neprelucrat se face o copie pozitivă; această copie se prinde cu ace de planșeta de retușare. Privind pozitivul, fotograful alege locurile care trebuie retușate pe negativ și, în același timp, determină gradul de retușare al fiecărei porțiuni. Cîteodată, în timpul retușării negativului, se fac de pe acesta mai multe copii de control și, cu ajutorul acestora, se determină porțiunile care necesită o retușare suplimentară. Tehnica retușării trebuie să fie astfel, încît după hașurare, pe copia pozitivă să nu se observe nici urmele creionului și nici petele. Punctele mărunte pot fi cîteodată îndepărtate atingîndu-le cu vîrful ascuțit al creionului. Defectele mai mari se înlătură după așternerea unui număr oarecare de hașuri subțiri de forme diferite (fig. 64). Petele se hașurează pornind de la centru spre margini. Grafitul se depune în strat subțire și apoi se ajustează densitatea acestuia pentru a corespunde cu tonul general al porțiunii retușate a negativului.

În timpul utilizării creionului, stratul de emulsie trebuie să se atingă cu mare atenție.

Creioanele pentru retușare se ascut în mod special (fig. 65). În acest scop grafitul se curăță de lemn (aproximativ pe o porțiune de 25 mm), iar creionul se ia cu degetul mare și mijlociu al mîinii drepte astfel încît vîrful bont al monturii să se

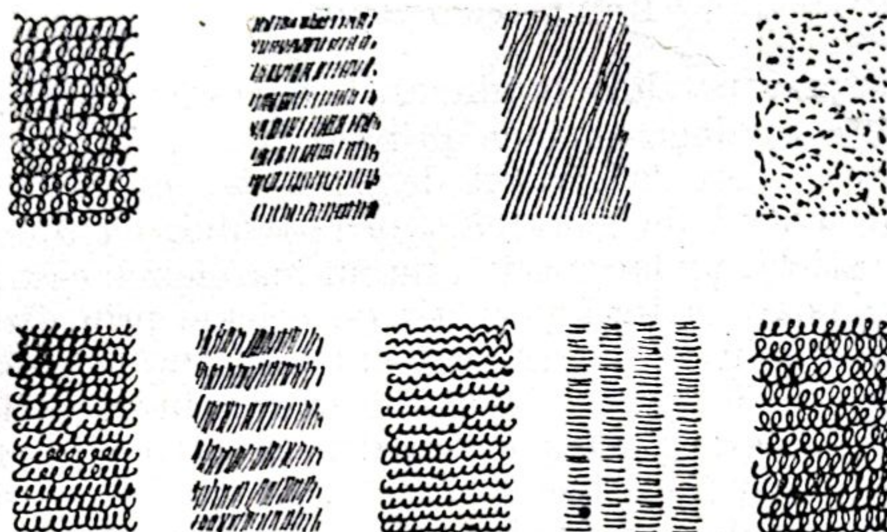


Fig. 64. Diferitele hașuri întrebuințate la retușare.

găsească mai jos de degetul cel mic, iar degetul arătător să se apese cu toată greutatea sa pe partea neascuțită a grafitului.

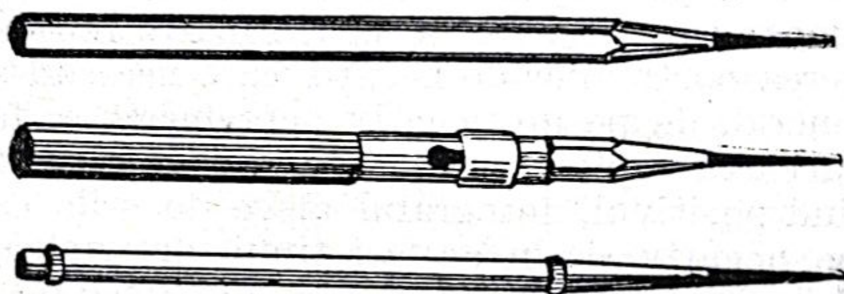


Fig. 65. Creioane pentru retușare.

Prin mișcări de rotație uniforme, sub un unghi de 45°, pe hîrtie de șmirghel, se ascute grafitul pînă cînd va fi bine ascuțit și va avea o formă riguros conică. Vîrful grafitului trebuie să fie subțire ca un ac. Creioanele moi se ascut mai scurt, lungimea grafitului fiind de 10—12 mm, iar vîrful ceva mai gros.

Retușarea petelor transparente, a zgîrieturilor, se face cu ajutorul pensulei. Pensulele folosite pentru retușarea fotografică pot fi de mai multe numere : cel mai des se utilizează pensulele

nr. 1, 3 și 6. Pentru scoaterea punctelor negre, a firișoarelor etc., se utilizează bisturie (scalpele), cuțitașe speciale pentru desen, cum și lame de bărbierit.

Pentru a lucra mai comod la negativ, se întrebuințează pulturi speciale pentru retușare (fig. 66) care se compun din trei rame de lemn, fixate între ele prin articulații (balamale).

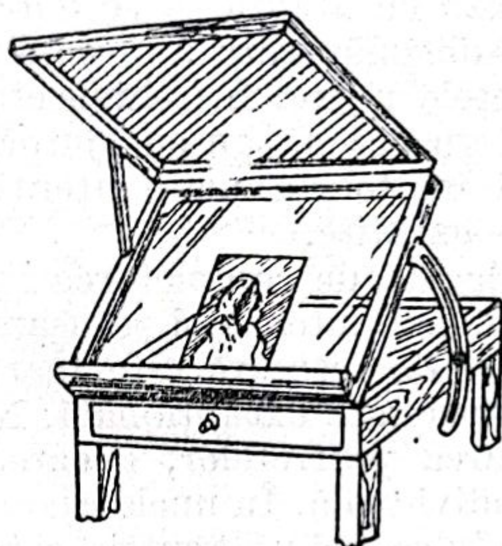


Fig. 66. Pult de retușare.



Fig. 67. Poziția în timpul lucrului la pultul de retușare.

Una dintre aceste rame servește drept suport și în același timp și drept reflector, care reflectează lumina spre negativul ce trebuie retușat. Drept reflector poate fi utilizată o oglindă sau o foaie de hîrtie albă. Se poate utiliza atît lumina zilei venind de la o fereastră), cît și lumină electrică (de la un bec cu incandescență). Cea de a doua ramă are crestături cu îndoituri și rigle transversale, pentru fixarea negativului. Rama superioară este destinată să protejeze negativul față de lumina de sus. Cîteodată, pentru a înlătura influența luminii laterale, de rama superioară se mai fixează apărătoare suplimentare.

În timpul lucrului, planșeta de retușare se așază sub un unghi de aproximativ 60° ; în caz contrar, retușorul va trebui să se aplece prea mult. Poziția cea mai corectă a retușorului, în timpul lucrului este arătată în fig. 67.

Retușarea negativelor pe pult se face în modul următor : planșeta de retușare se așază pe masă astfel, încît lumina venită de la fereastră sau de la becul electric să cadă pe suprafața reflectoare și să dea o iluminare reflectată uniformă a geamului de lucru. În partea dreaptă a mesei se așază, într-o anumită ordine, toate materialele și sculele necesare : creioanele, bisturiile, pensulele, lacul-matolein, tușul, cum și vopselele, depuse

pe sticlă. Negativul care trebuie retușat se așază pe geamul de lucru și se acoperă cu o mască din hîrtie neagră. Această mască are de obicei un orificiu mic și în timpul lucrului lasă deschisă numai acea parte a negativului care trebuie retușată. Dimensiunile măștii se fac astfel încît ca să acopere cu ușurință întreg negativul protejîndu-l astfel de a fi murdărit cu mîinile.

După așezarea negativului pe geamul de lucru al planșetei de retușare, negativul se studiază cu atenție și se determină atît defectele, cît și procedeul de înlăturare a acestora.

Mai întîi se îndepărtează punctele negre, firișoarele etc., cu ajutorul cuțitașelor de răzuit, pentru desen, sau cu ajutorul bisturielor. Răzuirea trebuie făcută cu foarte mare atenție, atingînd numai locurile care trebuie curățite.

În afară de retușarea tehnică, legată de completarea lipsurilor stratului de emulsie, se mai întrebuințează și retușarea pentru finisarea portretelor. Acest fel de retușare este foarte complicat și necesită o atenție și o capacitate excepțională. Nu există anumite reguli pentru retușarea portretelor, deoarece fiecare negativ necesită o rezolvare individuală. În unele cazuri, trebuie să se îndepărteze sau să se îndulcească ușor cutele, ridurile și alte defecte ale întregii fețe, care nu sînt caracteristice portretului respectiv. În alte cazuri, însă, este necesar să se sublinieze trăsăturile cele mai caracteristice ale feței, punîndu-le în evidență în portret.

Cîteodată, în portret este necesar să se îndulcească contrastele. În aceste cazuri se utilizează colorarea porțiunilor luminoase ale imaginii negative, cu un colorant roșu de anilină. Acest lucru este necesar, de exemplu, în cazul cînd rochia sau părul au apărut atît de șterse pe negativ încît în pozitiv apar aproape complet negre. Colorarea locurilor luminoase de pe negativ se face cu ajutorul pensulei înmuiate în soluție de colorant de anilină (concentrația soluției se alege experimental după gradul de slăbire dorit). Colorantul se depune pe partea de sticlă sau de celuloid a negativelor. Pensula se înmoaie ușor în apă și apoi pe ea se ia cantitatea necesară de colorant. Trebuie acoperite cu colorant nu numai porțiunea care trebuie slăbită, dar și porțiunile învecinate. După depunerea și uscarea colorantului se freacă cu degetul porțiunea necesară. Excesul de colorant de pe locurile unde nu trebuie să fie colorant se îndepărtează cu ajutorul unei bucățele de vată înfășurată pe un bețișor subțire de lemn.

În cazul unei colorări nesatisfăcătoare, colorantul poate fi ușor șters de pe partea de sticlă sau de celuloid a negativului, și apoi poate fi depus din nou. Trebuie însă să se țină seama

de faptul că acest strat colorant al negativului este prea puțin aderent și poate să se șteargă în timpul copierii.

În cazul fotografierii mașinilor unelte, a diferitelor instrumente, aparate, desene, scheme, preparate și alte obiecte similare, apare de multe ori necesitatea de a pune în evidență pe fotografie, un anumit detaliu deosebit de important. Această punere în evidență se realizează prin retușarea negativului.

Pentru acest fel de retușare se pregătește o soluție de rezervă dintr-un colorant galben, oarecare, de exemplu, tartrazină sau galben metilen (0,25 g de colorant galben se dizolvă în 100 ml apă). Soluția de lucru se prepară din cea de rezervă, prin diluare cu apă (după necesitate). Colorantul diluat se depune pe partea cu emulsie a negativului cu ajutorul pensulei, în așa fel încît culoarea să acopere toată imaginea, cu excepția porțiunii care trebuie pusă în evidență. La marginile detaliului ce trebuie pus în evidență, se lasă o linie de cîțiva milimetri, necolorată. În cazul cînd colorantul a acoperit și porțiunea ce trebuie pusă în evidență, atunci acest exces se curăță cu o pensulă uscată. Linia ce separă detaliul de restul fondului, se acoperă de asemenea cu colorant galben, cu ajutorul unei pensule mici, după uscarea colorantului de pe negativ.

După această pregătire negativul este bun pentru a executa după el copiile pozitive.

Pentru a ușura colorarea fondului și pentru a pune în evidență cu precizie detaliul necesar, aceste lucrări se fac pe un dispozitiv special, foarte asemănător cu aparatul de copiat obișnuit. Este necesar doar ca acest aparat să fie montat perfect orizontal.

## Retușarea pozitivului

Copiile pozitive, în special cele executate de pe negative de format mic, au deseori puncte, pete, urme de zgîrieturi sau alte defecte care strică imaginea. Pentru înlăturarea acestor defecte se face retușarea pozitivă. Tehnica retușării pozitivelor la fel ca și a negativelor, cere o anumită deprindere și anumite cunoștințe. Principalele metode de retușare a pozitivelor sînt următoarele : pe o planșetă de desen sau pe un șevalet, se fixează în pioneze, copia pozitivă ce trebuie retușată. La început se îndepărtează punctele inutile, petele și alte defecte similare, cu ajutorul bisturiului sau cu ajutorul răzuitorului.

Slăbirea umbrelor inutile, a cutelor pielii și a altor defecte similare se face de asemenea printr-o răzuire foarte atentă. Cînd se înlătură un defect oarecare cu ajutorul răzuitorului este

necesar să se facă acest lucru cu foarte multă atenţie şi nu dintr-o dată (ci puţin cîte puţin). Suprafaţa stratului de gelatină se curăţă prin uşoara mişcare a răzuitorului într-un singur sens, spre dreapta sau spre stînga. Mişcările repetate ale răzuitorului trebuie să înceapă în aceeaşi direcţie, şi fiecare atingere a răzuitorului, trebuie să acopere parţial pe cea precedentă. Lama răzuitorului trebuie să fie bine ascuţită şi la cea mai mică tocire, trebuie din nou îndreptată pe o piatră cu granulaţie fină.

Răzuitoarele întrebuinţate pentru retuşare trebuie să aibă diferite dimensiuni, iar lama răzuitorului trebuie să fie încovoiată, deoarece la raderea porţiunilor diferite din stratul de gelatină, este mai comod să se lucreze cu partea bombată, iar nu cu vîrful ascuţit al răzuitorului. Oţelul lamei trebuie să fie dur şi să poată fi rectificat uşor pe piatra de ascuţit.

După înlăturarea tuturor detaliilor inutile de pe copia fotografică, se trece la retuşarea punctelor luminoase, a petelor şi a altor defecte similare, care denaturează calitatea imaginii fotografice. Completarea porţiunilor luminoase ale imaginii se face cu ajutorul creioanelor negre şi al cărbunelui. Grafitul creionului se depune prin haşuri uşoare pe porţiunea care trebuie prelucrată, iar densitatea se caută să corespundă cu tonalitatea generală a porţiunii. Porţiunile mari ale imaginii, (costumul fondul etc.) se prelucrează cu ajutorul cărbunelui. Cărbunele se prezintă sub formă de mici vergele rotunde, înfăşurate în foiţă de aluminiu. Culoarea acestui cărbune este neagră, neutră. Se întrebuinţează, împreună cu praf fin de piatră ponce, la retuşarea copiilor fotografice. Piatra ponce — lavă întărită — este o substanţă uşoară şi poroasă, întrebuinţată la retuşarea copiilor fotografice, fie singură, fie în combinaţie cu cărbunele. Piatra ponce este un material de şlefuire excepţional ; în acest scop ea se freacă bine, pînă se obţine un praf foarte fin.

Cu ajutorul cărbunelui se pot acoperi rapid porţiuni mari ale copiei fotografice, obţinînd tonurile necesare, atît în porţiunile de mare densitate, cît şi în porţiunile de treceri dulci. Pentru a dobîndi experienţa necesară de lucru cu ajutorul cărbunelui, la început se retuşează copiile fotografice care au un oarecare fond luminos uniform şi apoi se completează treptat fondul de retuşat.

Tehnica utilizării cărbunelui se compune dintr-o serie de operaţii. Copia fotografică, fixată pe o scîndură netedă, cu pioneze, se tratează mai întîi cu praf de piatră ponce fin ; în acest scop, praful de piatră ponce se fricţionează (introduce) în stratul de gelatină, prin mişcări circulare uniforme cu degetul sau cu un tampon de vată. La frecarea prafului de piatră

ponce, trebuie observat să nu se lase nici o porțiune nefrecată, din întreaga suprafață de retușat. Excesul de praf de piatră ponce de pe copia fotografică se îndepărtează cu o pensulă moale sau cu ajutorul unei bucățele de vată. După aceea, suprafața copiei se acoperă cu cărbune; în acest scop, cărbunele se freacă în prealabil pe o bucată de hîrtie de desen după care i se adaugă și praf de piatră ponce.

Amestecul de cărbune și praf de piatră ponce pregătit se depune pe copia fotografică ce trebuie prelucrată, cu ajutorul estompei, al unei bucățele de vată sau al unei bucățele de piele de căprioară. Intensitatea tonului depinde de proporția în care cărbunele este amestecat cu praful ponce. Trebuie să se noteze că cu cît va trebui să fie mai închis tonul de pe copia fotografică, cu atît trebuie să existe mai mult cărbune în amestecul respectiv. Înainte de a depune cărbunele pe copia fotografică, se depune în prealabil pe o copie oarecare de probă, pentru a doza cărbunele în raport cu tonalitatea fotografiei ce trebuie retușată.

După acoperirea uniformă a întregului fond, anumite locuri de pe porțiunile acoperite cu cărbune, pot fi făcute mai deschise ștergîndu-le cu ajutorul unei game de șters. Cu ajutorul aceleiași game, se pot crea pe fond diverse, scînteieri, conture etc. În afară de radiera moale obișnuită, care se întrebuințează pentru curățirea suprafețelor murdărite ale copiei fotografice, în timpul retușării, se mai întrebuințează deseori o radieră foarte moale. Cu ajutorul acestei radiere speciale, se pot scoate ușor de pe copia fotogafică, cele mai fine particule de grafit și de funingine, fără a freca hîrtia cu radiera. Această radieră specială poate fi executată de oricine; în acest scop, se ia o mică bucată de cauciuc brut, sau o radieră obișnuită, și se introduce în petrol. În petrol, radiera se transformă într-o masă plastică, moale, cu aspect de aluat. După ce cauciucul ținut în petrol a devenit moale, se scoate de acolo și se presară cu praf de cretă.

Această radieră moale, bine executată, trebuie să fie ușor de modelat și să ia orice formă. Pentru a îndepărta porțiunile murdare de pe copia fotografică, guma specială se apasă pe porțiunea respectivă și astfel se îndepărtează grafitul sau funinginea.

Finisarea hașurilor trasate pe copia fotografică cu cărbune, poate fi făcută cu ajutorul estompei (fig. 68). Estompa se face din piele de căprioară sau din hîrtie impermeabilă moale.

O slăbire neînsemnată a copiilor fotografice, pe întreaga suprafață, cît și în diferite porțiuni ale acesteia se poate face

cu ajutorul şlefuirii cu praf de piatră ponce; în acest scop, praful se mărunţeşte bine şi se încearcă între degete, pentru a verifica dacă nu conţine cumva mici particule tari, care ar putea zgîria stratul de emulsie. După aceea, cu ajutorul unei bucăţele de vată sau cu degetul, înfăşurat într-o pînză curată, se freacă praful de piatră ponce pe stratul de gelatină al copiei fotografice. Şlefuirea se face prin mişcări uşoare, uniforme. Se produce astfel o slăbire vizibilă a porţiunilor prelucrate. În timpul

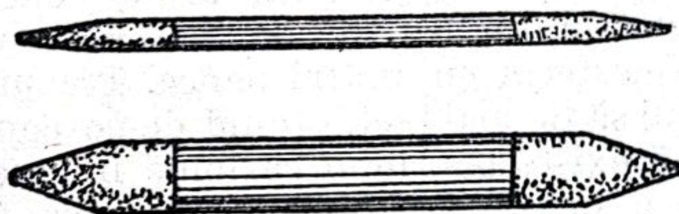


Fig. 68. Estompe pentru retuşare.

şlefuirii, copia fotografică trebuie să se găsească pe o suprafaţă perfect netedă.

Retuşarea pozitivelor pe hîrtie lucioasă, este mult mai complicată decît a pozitivelor pe hîrtie mată, deoarece la raderea diferitelor pete sau puncte, se distruge luciul. Afară de aceasta, pe hîrtia lucioasă nu se depune grafitul creionului. Din această cauză, de obicei, hîrtiile fotografice lucioase nu se supun unei retuşări mai importante. Se corectează doar punctele albe, petele şi zgîrieturile. Corectarea acestor defecte se face cu tuş chinezesc, amestecat cu o mică cantitate de albuş de ou. Tuşul amestect cu albuş de ou se freacă bine pe o bucată de sticlă şi se lasă acest amestec să se usuce pe sticlă; după uscare, amestecul capătă o suprafaţă lucioasă. Tuşul se depune cu ajutorul unei pensule mici, cu multă atenţie, pentru a nu depăşi, marginile porţiunii de corectat.

Copiile fotografice de dimensiuni foarte mari, iar în unele cazuri chiar şi copiile obişnuite se retuşează cu ajutorul aerografelor, asemănătoare cu pulverizatoarele. Utilizarea aerografelor cere o mare deprindere cum şi existenţa unui utilaj special.

În unele cazuri, retuşul pozitiv pe hîrtie fotografică trebuie să fie supus unei operaţii de fixare. Fixarea retuşului se face acoperind copia fotografică cu un lac de fixare care are următoarea compoziţie:

| | |
|---|---|
| Celuloid (curăţat de emulsie) . . . . . . . . | 5 g |
| Acetonă . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 50 ml |
| Acetat de amil . . . . . . . . . . . . . . . . | 50 ml |

CAPITOLUL VI

# FOTOGRAFIA ÎN CULORI

## NOȚIUNI GENERALE

La baza procedeelor moderne ale fotografiei în culori stă teoria tricromatică a vederii. Teoria vederii în culori a fost expusă încă de marele savant M. V. Lomonosov și apoi dezvoltată de către academicianul P.P. Lazarev.

Conform acestei teorii, aparatul sensibil la lumină al ochiului se compune din trei feluri de elemente, care au sensibilități diferite față de culori. Elementele unuia dintre aceste tipuri sînt sensibile în special la radiațiile albastre ale spectrului : elementele celui de-al doilea tip sînt sensibile la radiațiile verzi, iar elementele celui de-al treilea tip la radiațiile roșii (fig. 69). Lumina albă, care este un amestec de radiații de diferite culori, poate să excite în egală măsură toate cele trei elemente sensibile la culori ale ochiului. De aceea, se capătă senzația de lumină de culoare albă.

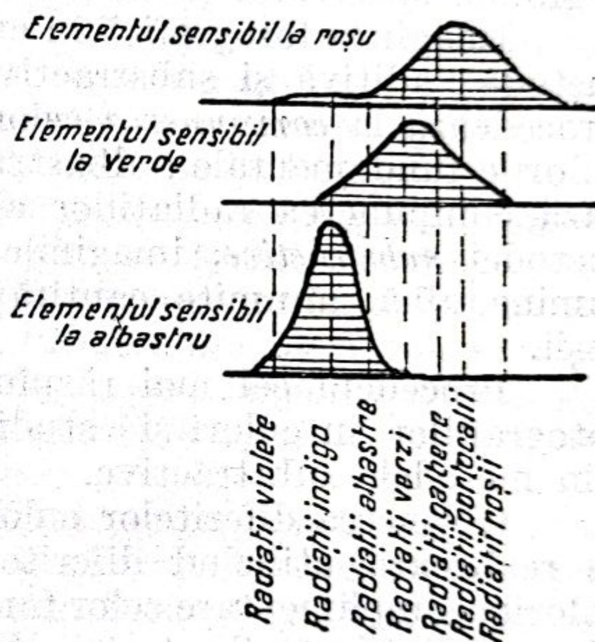



Fig. 69. Curbele de excitare ale elementelor sensibile la culori ale ochiului.

Dacă asupra ochiului acționează radiații albastre, vor fi excitate puternic numai elementele sensibile la albastru ; elementele sensibile la verde și la roșu nu vor fi aproape de loc excitate. Sub acțiunea radiațiilor albastre deschise, vor fi

excitate în măsură diferită toate cele trei tipuri de elemente sensibile la culori, obținîndu-se astfel senzația de culoare albastru deschis. Radiațiile verzi acționează în special asupra elementelor sensibile la verde și doar parțial asupra celor sensibile la roșu. Radiațiile galbene vor provoca o excitare aproximativ egală a elementelor sensibile la verde și a celor sensibile la roșu. Radiațiile portocalii vor acționa puternic asupra elementelor sensibile la roșu și într-o măsură mult mai mică asupra elementelor sensibile la verde. Acest raport între gradele de excitare ale celor două tipuri de elemente va crea în ochiul nostru senzația corespunzătoare culorii portocalii. Radiațiile roșii vor provoca în special excitarea elementelor sensibile la roșu. Din teoria tricromatică a vederii, rezultă că în urma gradului diferit de excitare a celor trei tipuri de elemente, sensibile la culori, ale ochiului, se obține senzația tuturor culorilor existente și a tuturor nuanțelor posibile.

Pe baza acestei teorii, procedeele moderne de fotografie în culori urmăresc obținerea a trei imagini fotografice parțiale (monocrome), fiecare dintre ele avînd culoarea uneia dintre regiunile spectrului (albastru, verde, roșu).

Imaginea fotografică în culori poate fi obținută prin două metode : aditivă și substractivă. In cazul metodei *aditive*, se procedează la *compunerea* celor 3 imagini parțiale, colorate în culorile fundamentale : albastru verde și roșu, adică se efectuează compunerea radiațiilor albastre, verzi și roșii. In cazul metodei *substractive*, imaginile colorate se obțin scăzînd din lumina albă, anumite cantități de radiații albastre, verzi și roșii.

Procedeul cel mai răspîndit în U.R.S.S. de obținere a fotografiilor în culori și studiat în prezenta carte, face parte din metodele substractive.

Obținerea diferitelor culori în cazul metodei substractive se realizează utilizînd diferite medii absorbante, colorate în culorile complimentare celor fundamentale. Astfel, pentru absorbirea radiațiilor albastre, se întrebuințează culoarea galbenă care absoarbe radiațiile albastre și lasă să treacă fără nici o modificare, radiațiile verzi și roșii. Pentru oprirea radiațiilor verzi, se întrebuințează un colorant purpuriu, care este o culoare complimentară față de cea verde ; pentru oprirea radiațiilor roșii se întrebuințează culoarea albastră-deschisă.

Din cele expuse mai sus rezultă că pentru obținerea unor imagini în culori prin metoda substractivă, este necesar să se obțină imagini parțiale, colorate, avînd culorile galben, purpuriu și albastru deschis.

Pentru obținerea imaginilor colorate, prin metoda *substractivă*, în U.R.S.S. se întrebuințează atît pelicule cît și hîrtie fotografică cu trei straturi.

Materialul fotografic cu trei straturi este format din trei straturi de emulsie, dintr-un strat galben care are rolul de filtru, cum și dintr-un strat antihalo (de culoare verde sau cafenie). Toate aceste straturi sînt depuse pe un suport transparent sau netransparent (celuloid, acetat de celuloză, suport de hîrtie).

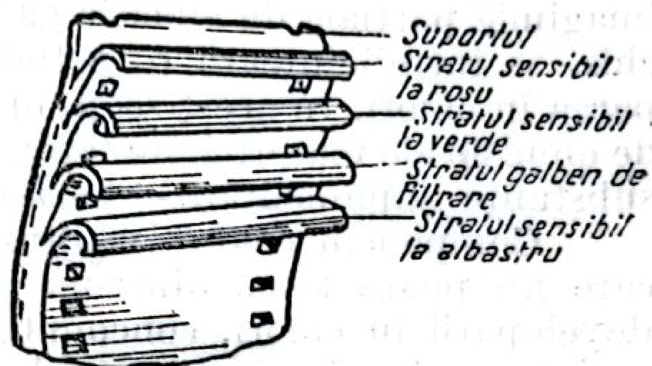



Fig. 70. Structura materialelor fotografice cu trei straturi.

Ordinea de suprapunere a straturilor este arătată în fig. 70. Dacă avem suport netransparent sau un suport de hîrtie, nu mai este necesară depunerea stratului antihalo.

Fiecare dintre straturile de emulsie ale materialului fotografic cu trei straturi, conținînd halogenură de argint, este sensibilizat pentru radiațiile unei anumite zone spectrale și servește pentru obținerea uneia dintre cele trei imagini parțiale.

Ultimul strat de emulsie (înspre exterior), este sensibil numai pentru radiațiile albastre ale spectrului vizibil și se numește *sensibil la albastru*. Dedesubtul acestui strat exterior se găsește filtrul galben, care are rolul de a opri radiațiile albastre ale spectrului în timpul fotografierii, (sau copierii) și de a lăsa să treacă spre celelalte două straturi de emulsie, doar radiațiile verzi și roșii ale spectrului.

Stratul din mijloc, sensibilizat pentru radiațiile verzi ale spectrului, se numește *sensibil la verde*; el înregistrează acțiunea radiațiilor verzi ale spectrului. Stratul de emulsie cel mai profund, sensibilizat pentru radiațiile roșii ale spectrului, se numește *sensibil la roșu*; el înregistrează acțiunea radiațiilor roșii ale spectrului.

Pentru a împiedica apariția halo-ului în straturile de emulsie, în special în stratul cel mai profund sensibil la roșu, suportul transparent al peliculei fotografice se acoperă cu un lac special, antihalo. Cu lac verde antihalo se acoperă partea exterioară a suportului (partea lucioasă) peliculelor fotografice negative și pozitive. La peliculele reversibile (v. p. 275) există

un strat antihalo de culoare maro, care se depune între suport și stratul de emulsie sensibil la roșu. Culoarea straturilor antihalo se distruge în soluțiile întrebuințate pentru tratarea fotografică a peliculelor.

### PRINCIPIUL DEVELOPĂRII ÎN CULORI

Pentru a obține în materialul fotosensibil, cu trei straturi, imaginile parțiale de culoare galbenă, purpurie și albastru deschis, se întrebuințează o metodă specială de tratare, developarea în culori. In acest scop, în fiecare dintre cele trei straturi de emulsie ale materialului fotografic cu trei straturi se introduc substanțe suplimentare — *componenți colorați nedifuzanți.*

Component colorat nedifuzant se numește acea substanță care nu poate trece dintr-un strat în altul, iar în procesul developării în culori, concomitent cu developarea imaginii de argint, poate să creeze un colorant de o anumită culoare.

In timpul fotografierii, sub acțiunea unor anumite radiații spectrale, reflectate de către subiectul fotografic, în primul strat de emulsie, datorită sensibilității la culori a halogenurii de argint sensibilizate, se formează imaginea fotografică latentă parțială a tuturor detaliilor albastre ale obiectului fotografiat, cum și a detaliilor (elementelor) ce reflectă parțial radiațiile albastre. In stratul de mijloc, se formează imaginea latentă a detaliilor verzi ale obiectului cum și a detaliilor care reflectă parțial razele verzi; în stratul inferior se formează imaginea latentă a detaliilor colorate în roșu ale obiectului cum și a detaliilor care reflectă parțial radiațiile roșii.

Soluția revelatoare care se întrebuințează pentru developarea în culori, acționează asupra halogenurii de argint ce conține imaginea latentă impresionată parțială, în fiecare dintre cele trei straturi de emulsie ale materialului tricromatic. Ea reduce halogenura de argint în argint metalic și dă imaginile parțiale, negative, de argint, ale obiectului fotografiat.

Concomitent cu reducerea halogenurii de argint impresionate de către soluția revelatoare (pentru developarea în culori se întrebuințează soluții revelatoare speciale), în straturile de emulsie se formează produse de oxidare ale substanței revelatoare; aceste produse de oxidare acționează asupra componentului colorat din fiecare dintre straturile de emulsie și îl transformă într-un colorant ce are o anumită culoare (imaginea galbenă — în stratul superior, purpurie — în cel de mijloc și albastru deschis — în stratul inferior).

Din intreaga masă a componentului colorat ce se găsește in fiecare dintre straturile de emulsie ale materialului fotografic, se transformă în colorant numai acea fracțiune a componentului care a venit în contact cu argintul metalic redus. Coloranții se formează strict proporțional cu cantitatea de argint metalic redus. În acest mod, o dată cu imaginea formată de argintul metalic apare și imaginea dată de colorant.

Formarea imaginii colorate și de argint, dată de colorant și argint, poate fi prezentată convențional prin schema următoare :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Halogenura de argint impresionată (imaginea latentă, parțială, în fiecare dintre straturile de emulsie). | + | Substanțe revelatoare | = | Argint metalic (imaginea fotografică parțială, vizibilă, în fiecare dintre straturile de emulsie) | + | Produsele de oxidare ale substanței revelatoare |
| II. Produsele de oxidare ale substanței revelatoare | + | Componentul colorat din fiecare dintre straturile de emulsie | + | Colorantul care creează imaginea monocromatică (parțială) a obiectului în fiecare dintre straturile de emulsie | | |

### OBȚINEREA NEGATIVULUI IN CULORI

În timpul developării în culori a materialului fotografic cu trei straturi, impresionat, în stratul superior al emulsiei se formează, din halogenura de argint, numai imaginea de argint a detaliilor albastre și a detaliilor care reflectă radiațiile albastre.

Componentul colorat (galben) care se găsește în acest strat, se va transforma în colorant și va reproduce cu precizie detaliile respective ale obiectului fotografiat. In acest mod, în stratul superior al emulsiei, după developarea în culori, se va găsi imaginea negativă a acelor detalii ale obiectului fotografiat care au culoare albastră sau care reflectă radiațiile albastre ; această imagine este formată din argint metalic și din colorant galben.

In stratul de emulsie mijlociu, de halogenură de argint, după developarea în culori, se va forma doar imaginea negativă a detaliilor verzi și a detaliilor care reflectă radiațiile verzi ale obiectului fotografiat, această imagine negativă constă din argint metalic și din colorant purpuriu.

In stratul inferior de emulsie, din halogenură de argint impresionată, după developarea în culori, se formează numai imaginea negativă de argint, a detaliilor roșii și a detaliilor care reflectă radiațiile roșii. In acest strat, componentul colorat, în timpul procesului de developare în culori, va da imaginea

negativă a detaliilor respective ale obiectului, imagine dată de colorantul albastru deschis.

Straturile de emulsie ale peliculei fotografice tricromatice, în afară de culorile fundamentale, fixează și toate celelalte culori pe care le are obiectul respectiv.

De exemplu, detaliile galbene ale obiectului, (care reflectă radiațiile verzi și roșii) vor crea imaginea negativă corespunzătoare în două straturi de emulsie : în stratul de mijloc și în cel inferior. In stratul de mijloc se va obține o imagine dată de colorantul purpuriu, iar în stratul de jos, de colorantul albastru deschis. Privind negativul în zare, detaliile galbene ale subiectului fotografiat, vor fi redate prin culoarea albastră.

Detaliile albastru deschis ale subiectului (care reflectă radiațiile albastre și verzi) se imprimă în stratul de sus și în cel de mijloc. In acest caz, componenții colorați formează imagini negative din colorantul galben (în stratul de sus) și din colorantul purpuriu (în stratul de mijloc). Privind negativul în zare, detaliile albastru deschis ale obiectului fotografiat vor fi redate prin culoarea roșie.

Detaliile colorate în alb (care reflectă radiațiile albastre, verzi și roșii) se imprimă în toate cele trei straturi de emulsie. In fiecare strat, din componenții colorați se formează imagini negative parțiale ale detaliilor albe ale obiectului, din toți cei trei coloranți. Pentru o anumită densitate, acești coloranți nu vor lăsa de loc să treacă lumina și atunci cînd se va privi negativul în zare se vor vedea detaliile albe ale obiectului fotografiat, ca fiind negre.

Din contra, detaliile negre ale obiectului nu vor impresiona de loc stratul de emulsie al peliculei în culori ; prin urmare, în toate cele trei straturi de emulsie, în porțiunile respective, nu se va produce reducerea halogenurii de argint. Din această cauză, detaliile negre ale obiectului vor da pe negativ porțiuni transparente, adică vor fi redate în culoare albă.

In urma developării într-o soluție revelatoare pentru film colorat, pe negativul tricromatic, în fiecare dintre straturile de emulsie se va forma o imagine, compusă din argint metalic și din colorant. Acest fel de negativ se numește în general *color-argint*. Negativul color-argint, prin aspectul său exterior amintește întrucîtva obișnuitul negativ alb-negru, nefixat. Privit în lumină strălucitoare, pe acest negativ, se poate vedea imaginea în culori, sub imaginea de argint.

Pentru a obține un negativ în culori, locul negativului color-argint, care este bun pentru copiere, va trebui să se îndepărteze tot argintul din straturile de emulsie ; îndepărtarea

argintului se face cu ajutorul fericianurii de potasiu. Fericianura de potasiu transformă argintul metalic în sare de argint (argint albit), care se îndepărtează apoi în procesul de fixare. Operațiile de albire și de fixare constituie în ansamblul lor un proces, care în fotografia în alb-negru este cunoscut ca un proces de slăbire a imaginii.

In afară de dizolvarea argintului albit, din straturile de emulsie trebuie să se îndepărteze și toată halogenura de argint neredusă. Dizolvarea acesteia se produce de asemenea în procesul de fixare. După fixare, negativul în culori se supune unei spălări în apă, pentru îndepărtarea tuturor substanțelor chimice inutile din straturile de emulsie; urmează apoi uscarea negativului.

Negativul în culori gata terminat, reprezintă astfel o peliculă transparentă, pe care există trei straturi de emulsie, depuse unul peste celălalt. In fiecare dintre aceste straturi se găsește imaginea negativă monocromatică a obiectului fotografiat, — dată de un anumit colorant. Imaginea negativă trebuie să redea detaliile colorate ale obiectului fotografiat, în culori complimentare culorilor pe care le are originalul. Astfel, privind în zare un negativ în culori, detalile roșii ale obiectului vor fi redate printr-o culoare albastru-deschis, cele verzi prin purpuriu, iar cele albastre prin galben.

Datorită unor anumite cauze, care vor fi amintite mai jos, negativele în culori nu redau culorile originalului în culori complimentare cu toată exactitatea. Ele au în general o anumită nuanță predominantă, care se suprapune peste toate celelalte culori. De cele mai multe ori, această nuanță este purpurie.

### OBȚINEREA POZITIVULUI IN CULORI

Structura materialelor fotografice pozitive tricromatice (peliculă pozitivă și hîrtie fotografică) este aceeași ca și a peliculei negative cu trei straturi (tricromatice), iar apariția pe acestea, a imaginilor pozitive în culori, la copiere de pe un negativ în culori este în principiu analogă cu procesul fotografierii și obținerii negativului în culori.

In timpul copierii de pe un negativ în culori, pe un material fotografic pozitiv cu trei straturi (tricromatic), lumina albă, dată de sursa de lumină utilizată pentru copiere, trece prin straturile colorate ale negativului și acționează asupra straturilor sensibile corespunzătoare ale materialului pozitiv. Ca rezultat, în fiecare dintre straturile de emulsie ale materialului pozitiv va apare o imagine latentă parțială monocromatică, care reproduce desenul obiectului fotografiat. Negativul în culori,

in timpul copierii, îndeplinește oarecum rolul obiectului colorat fotografiat.

După copierea și după developarea lor în soluția revelatoare pentru material fotografic în culori, materialele pozitive conțin, la început, imaginea pozitivă de color-argint (argint metalic și colorantul corespunzător, din fiecare strat de emulsie). Prelucrarea ulterioară a pozitivului (albirea argintului metalic urmată de fixare) va îndepărta tot argintul din straturile de emulsie, iar coloranții rămași vor crea imaginea pozitivă în culori.

## ECHILIBRUL CULORILOR LA MATERIALELE FOTOGRAFICE CU TREI STRATURI ȘI LA IMAGINILE ÎN CULORI

Procesul tehnologic de fabricare al materialelor fotografice cu trei straturi este foarte complicat. Una dintre problemele cele mai dificile și mai importante este respectarea standardizării tuturor proprietăților fotografice, atît la diferite loturi (numere de emulsii), cît și la straturile de emulsie ale materialelor fotografice între straturi luate în parte.

In cazul ideal, trei straturi de emulsie fotosensibile, turnate unul peste celălalt trebuie să fie astfel echilibrate, încît sensibilitatea practică a acestora, față de radiațiile corespunzătoare ale spectrului, contrastul, cît și latitudinea fotografică să fie identice în toate straturile. Această înseamnă că sensibilitatea stratului de emulsie mijlociu, sensibil față de radiațiile verzi ale spectrului (ținînd seama de absorbția luminii de către cele două straturi superioare) trebuie să fie egală cu sensibilitatea pe care o are stratul superior de emulsie față de radiațiile albastre ale spectrului. Sensibilitatea stratului de emulsie inferior sensibil la raze roșii (ținînd sema de absorbția luminii de către toate celelalte straturi) trebuie să fie egală cu sensibilitatea pe care o are stratul mijlociu față de radiațiile verzi ale spectrului cum și cu sensibilitatea stratului superior față de radiațiile albastre ale spectrului.

Un astfel de echilibru ideal al culorilor, în privința fotosensibilității diferitelor straturi de emulsie ale materialelor cu trei straturi se realizează foarte rar în practică.

Sensibilitatea practică, cum și cîteva alte proprietăți fotografice (contrastul, latitudinea fotografică) ale diferitelor straturi ale materialului tricromatic diferă deseori între ele. In absența echilibrului de sensibilitate între diferitele straturi de emulsie ale materialului fotografic tricromatic, după tratare, imaginea fotografică apare colorată într-o culoare oarecare, ce

predomină în comparaţie cu toate celelalte culori. De exemplu, dacă la materialul fotografic negativ, din cele trei straturi fotosensibile ale emulsiei, cel mai sensibil a fost stratul din mijloc (sensibil la verde), care conţine componentul colorantului purpuriu, în acest caz, după tratarea fotografică, negativ va predomina nuanţa purpurie.

Nerespectarea echilibrului în privinţa sensibilităţii diferitelor straturi de emulsie ale materialului fotografic pozitiv cu trei straturi, va avea aceeaşi influenţă ca şi la negativ, adică va face să predomine o anumită nuanţă faţă de toate celelalte.

Distorsiunile de culoare (nerespectarea echilibrului de culori) la negativele şi pozitivele în culori, pot fi condiţionate şi de alţi factori : de condiţiile în care s-a executat fotografierea (lumina zilei sau lumină artificială), de compoziţia spectrală a luminii de proprietăţile reflectoare şi de culorile suprafeţelor care reflectă lumina, de condiţiile în care se prelucrează stratul sensibil (calitatea soluţiilor, respectarea riguroasă a regimurilor, de compoziţia spectrală a luminii folosite la copiere).

Dezechilibrarea straturilor elementare de emulsie, în ceea ce priveşte gradul de sensibilitate, poate fi corectată în timpul copierii pozitivelor în culori, cu ajutorul unor filtre de corecţie, speciale pentru copiere.

Folosind materiale fotografice în culori (negative şi pozitive), avînd o deosebire destul de mare a valorilor coeficientului de contrast sau a latitudinii fotografice între straturile de emulsie elementare, este imposibil să se obţină o imagine fotografică corectă în privinţa redării culorilor. În aceste cazuri, chiar alegerea optimă a filtrelor pentru copiere nu va înlătura distorsiunile imaginii pozitive ; distorsiunile maxime se vor observa în porţiunile umbrite şi în cele puternic iluminate.

Trebuie să se remarce că în timpul păstrării materialelor tricromatice, este posibilă o oarecare înrăutăţire a echilibrului iniţial în privinţa sensibilităţii şi a contrastului, cum şi o mărire a voalării colorate.

Manipularea materialelor fotografice cu trei straturi (tricromatice), cere o deosebită atenţie. Straturile foarte fine de emulsie ale peliculelor tricromatice sînt foarte sensibile faţă de diferitele deteriorări mecanice, la încărcare şi la derulare. Trebuie deasemenea să se ferească de deteriorări stratul verde, antihalo. Stratul verde, antihalo, care conţine o substanţă cu aspect de ceară, se poate distruge la umiditate şi la temperatură ridicată. De exemplu, atingerea de lungă durată cu degetele poate deforma uniformitatea stratului antihalo. În timpul derulării neatente sau a încărcării peliculei fotografice în casetă, este posibilă

desprinderea unor bucățele infime, cîteodată invizibile, din stratul antihalo. Aceste bucățele se pot lipi de stratul de emulsie și atunci, în timpul fotografierii vor acționa în aceste porțiuni ca niște filtre verzi ; cu alte cuvinte, în stratul superior și inferior al negativului, nu va apare nici o imagine, iar pe pozitiv va apare o pată întunecată.

Cîteodată, în cazul depozitării peliculelor tricromatice în condiții de umiditate și de temperatură ridicată, se produce o decolorare a colorantului verde, lucru ce poate provoca apariția unor pete luminoase pe imaginea pozitivă.

În condiții normale de depozitare (loc uscat și o temperatură de cel mult 14°), imaginea fotografică latentă care se formează în straturile de emulsie ale peliculei tricromatice se poate păstra (fără să sufere modificări importante care să ducă la rebuturi), timp de cîțiva ani.

## FOTOGRAFIEREA CU MATERIALE TRICROMATICE

Pentru fotografierea în culori se recomandă să se utilizeze obiective ce permit o perfectă punere la punct, fiind în același timp lipsite cu desăvîrșire de aberație cromatică. La fotografierea cu obiective cu o distanță focală mare, se observă cîteodată o descreștere a saturării culorilor imaginii, din cauza reflexelor date de obiectiv ; foarte des acest fenomen se întîmplă la fotografierea fără parasolar, sau fără tub protector montat pe obiectiv. Pentru fotografia în culori este foarte recomandabilă utilizarea obiectivelor cu lentile albastre. Aceste obiective asigură obținerea tonurilor colorate cu o saturație maximă deoarece în obiectivele albastre este exclusă posibilitatea formării reflexelor din cauza suprafețelor lentilelor ; în consecință lumina difuzată nu poate ajunge pînă la imaginea principală și deci nu poate influența asupra redării culorilor obiectului fotografiat.

Condițiile de fotografiere în culori pe materiale tricromatice diferă întrucîtva de condițiile de fotografiere pe materiale în alb-negru. Acest lucru se referă în special la iluminare. Particularitățile fotografiei în culori se explică prin caracterul specific al sensibilității la culori a materialelor tricromatice : modificările în redarea culorilor obiectului depind de compoziția spectrală a izvoarelor de lumină, întrebuințate la fotografiere, de uniformitatea iluminării, de culorile obiectului fotografiat, de obiectele înconjurătoare, de decor (fond), de timpul de expunere, cum și de mulți alți factori.

Aceleași obiecte, apar cu totul altfel dacă sînt iluminate cu izvoare de lumină diferite. În funcție de compoziția spectrală

a luminii, se modifică perceperea culorilor acestor obiecte, de către ochiul omenesc. În aceeași măsură, sub influența modificării compoziției spectrale a iluminării, se modifică tonul culorilor și strălucirea culorilor obiectului, fotografiat pe materialul tricromatic.

Aceste modificări sînt foarte vizibile, în special cînd se fotografiază un același obiect, la lumina zilei și la lumina becurilor cu incandescență. Redarea diferitelor culori, în cazul iluminării cu becuri incandescente, în comparație cu lumina zilei, se modifică aproximativ în felul următor : nuanțele roșii, portocalii și galbene devin ceva mai deschise ; nuanțele albastru-deschis, albastru și violet se întunecă. Culorile roșii apar mai saturate ; culorile portocalii devin roșii ; culorile galben-deschis sînt greu de distins de cele albe ; culorile albastru-deschis se înverzesc ; cele albastre devin mai puțin saturate și se întunecă mult ; culorile violete se înroșesc și cîteodată se contopesc cu cele purpurii.

Însăși lumina zilei ca atare nu este totdeauna aceeași și influențează diferit asupra redării culorilor obiectului fotografiat. Radiațiile solare, care ating suprafața pămîntului în același punct geografic, se modifică în privința compoziției spectrale, atît în decursul unei zile, cît și în decursul unui an. Aceste modificări depind de lungimea drumului parcurs de către raza solară prin atmosferă, cum și de condițiile atmosferice.

Pe măsură ce soarele se apropie de orizont, lungimea drumului parcurs de raza solară se mărește de aproape 35 ori. Cu cît este mai mică înălțimea soarelui deasupra orizontului, cu atît este mai intensă slăbirea razelor solare.

Razele solare trecînd prin atmosferă, sufere modificări calitative, deoarece la trecerea prin atmosferă nu toate radiațiile spectrului sînt absorbite în aceeași proporție. Cel mai mult sînt absorbite și difuzate radiațiile ultraviolete, apoi cele albastre, verzi, galbene și cel mai puțin radiațiile roșii și infraroșii. În fig. 71 se vede modul cum variază compoziția spectrală a luminii solare în funcție de înălțimea soarelui deasupra orizontului. Cu cît este mai mică înălțimea soarelui deasupra orizontului, în timpul fotografierii, cu atît radiațiile roșii sînt mai abundente. Cînd soarele se găsește la zenit, radiațiile roșii din compoziția luminii solare reprezintă circa 28%, iar cînd soarele se găsește la orizont, ele reprezintă circa 84%. Aceste modificări ale compoziției spectrale a luminii, în funcție de poziția soarelui, au o importanță primordială pentru fotografia în alb-negru și evident, influențează și mai mult rezultatele în cazul fotografiei în culori.

Dacă se fotografiază în orele de dimineață sau de seară, cînd radiațiile spectrului cu lungimea de undă scurtă, (cele albastre și albastru-deschis) sînt difuzate foarte mult, obiectul ce trebuie fotografiat este iluminat mai ales de către radiațiile galbene și roșii; de aceea, imaginea fotografică pozitivă va apărea cu o nuanță predominantă gălbuie sau roșiatică. Obiectul fotografiat în cursul zilei, în umbră, cînd în compoziția luminii intră multe radiații cu lungime de undă scurtă, va da o imagine fotografică pozitivă cu o nuanță excesiv de albastră.

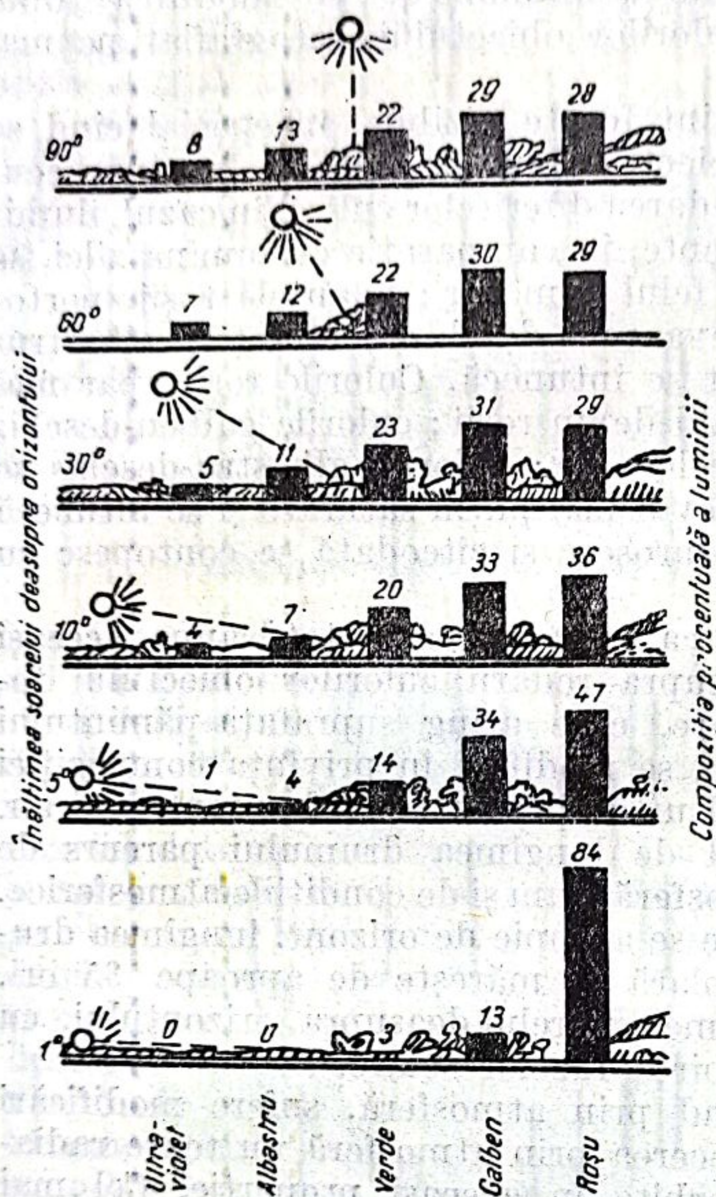



Fig. 71. Compoziția spectrală a radiațiilor solare, pentru diferite înălțimi ale soarelui deasupra orizontului.

Redarea culorilor obiectului se modifică substanțial și din cauza distanței la care se găsește obiectul fotografiat față de aparatul fotografic; culoarea se modifică cu atît mai puternic cu cît această distanță este mai mare. Acest fenomen se explică prin faptul existenței umezelii și a prafului în aer; acestea influențează asupra compoziției spectrale a luminii ce trece prin atmosferă. Cu cît obiectele sînt mai depărtate, cu atît este mai gros stratul de aer prin care trece lumina reflectată de către obiectul respectiv și cu atît mai multe particule de aer vor absorbi și difuza razele albastre și albastru deschis.

Din această cauză, culorile albastre ale obiectului vor fi mai puțin saturate.

În localitățile de munte (altitudini mari) unde aerul este foarte curat, se pierd în special radiațiile violete și nu cele al-

bastre. Din contra, atunci cînd aerul este impurificat cu praf sau particule de umezeală, sînt difuzate radiatiile roşii-portocalii; obiectul fotografiat capătă o nuanţă albastru deschis pal, alburiu, şi este redat pe copia pozitivă, ca prin ceaţă.

Fotografia în alb-negru se bazează pe corelaţiile dintre lumini şi umbre ale obiectului. În fotografia în culori, o influenţă primordială asupra caracteristicilor imaginii în culori o are contrastul de culori. Sub influenţa culorii obiectelor ce înconjură obiectul colorat, se poate modifica caracterul imaginii. Culorile obiectului capătă o nuanţă cu atît mai deschisă cu cît fondul (decorul) este mai întunecat; din contra, în cazul unui fond mai deschis, culorile obiectului apar mai întunecate.

Orice culoare, dacă este înconjurată de culoarea sa complimentară, devine mai saturată. Dacă însă fondul are aceeaşi tonalitate ca şi obiectul ce trebuie fotografiat, însă este mai saturat, atunci culorile obiectului fotografiat par că şi-au pierdut din saturaţie. Este de asemenea necesar să se ţină seama de faptul că culoarea părţii mai întunecate a obiectului diferă de culoarea părţii iluminate a acestuia. Între părţile umbrite şi luminoase ale obiectului, se observă totdeauna trepte intermediare de culoare. Utilizînd contrastul de culori, se poate crea un relief excepţional al imaginii. Obiectele care nu au porţiuni cu o coloraţie prea deschisă sau prea întunecată pot fi redate cu o minunată trecere de la umbră la lumină — în cazul unei intensităţi medii a iluminării. Obiectele care au detalii foarte deschise sau foarte întunecate, apar prost. În cazul unei iluminări puternice, toate obiectele de nuanţă deschisă apar foarte strălucitoare, aproape fără nici un fel de nuanţe de culoare.

În cazul unei iluminări slabe, diferitele nuanţe de culoare, cum şi trecerile din semiumbre, vor fi vizibile numai pe porţiunile luminoase ale obiectului; în umbră, gradaţiile vor fi, fie foarte întunecate, fie că nu vor exista de loc.

Materialele fotografice negative tricromatice sînt foarte sensibile la erorile de expunere, nu numai în privinţa iluminării totale a obiectului fotografiat ci şi în privinţa iluminării diferitelor detalii din cuprinsul cadrului. Astfel, în cazul subexpunerii, umbrele obiectului vor apare colorate într-o nuanţă violetă, neplăcută, în imaginea pozitivă; detalii supraexpuse vor apare insuficient de saturate. De aceea, iluminînd un obiect în cazul fotografiei în culori, este necesar să se ţină seama nu numai de iluminarea porţiunilor importante ale imaginii ci şi a celor secundare.

O iluminare deosebit de corectă, care să cadă asupra tuturor detaliilor, este necesară la fotografierea obiectelor care au culori puţin saturate.

La fotografierea obiectelor viu colorate, erorile de expunere din interiorul cadrului sînt mai puțin vizibile. În cazul cînd este necesar să se micșoreze contrastul prea mare de culori, cadrul trebuie iluminat astfel încît asupra obiectului să cadă suficientă lumină difuză.

Redarea culorilor în imagine este influențată de asemenea și de prezența diferitelor suprafețe colorate, avînd proprietatea de a reflecta lumina și care se găsesc în apropierea obiectului ce trebuie fotografiat. Reflexele colorate, adică diferitele nuanțe colorate, create de către acestea, colorează imaginea și prin aceasta distorsionează redarea culorilor. De exemplu, o figură albă ce se găsește în apropierea unei suprafețe de culoare roșu-aprins capătă o nuanță roșcată, mai ales în părțile umbrite. Asupra colorației imaginii, influențează : reflectarea cerului albastru, a verdeții copacilor, pereții colorați ai clădirilor, îmbrăcămintea colorată etc.

Foarte mare este influența suprafețelor care reflectă lumina în special în cazul fotografiilor de peisaj. Astfel, o aceeași suprafață de apă (rîu, lac), fotografiată pe timp urît cum și la soare puternic, fără nori, va avea o colorație care va varia de la cenușiu-maro pînă la albastru-clar.

Pe timp urît, pe suprafața apei cade o lumină difuză, în care există puține radiații albastre și albastru deschis ; apa pare colorată de către reflexele produse pe fundul de nisip al apei într-o nuanță cenușiu-maro. Într-o zi luminoasă, cu soare, fără nori, suprafața apei reflectă o mare cantitate din radiațiile albastre ale cerului ; acestea colorează apa într-o nuanță vie de albastru deschis, care de obicei nu este observată de către ochi, însă este bine percepută de către materialul fotografic tricromatic.

Astfel, fotografierea aceluiași obiect, la soare puternic sau în umbră, la soare fără nori, sau acoperit de nori albi, la ceață ușoară sau pe timp mohorît, dimineața, în cursul zilei sau seara, iarna sau vara, — adică în condiții diferite în privința compoziției spectrale a luminii, va da imagini pozitive ce vor diferi în privința nuanței de culoare.

Distorsiunile imaginii colorate din cauza compoziției spectrale a luminii ce iluminează obiectul se explică prin faptul că sub acțiunea diferitelor radiații, reflectate de către obiectul ce trebuie fotografiat, unul dintre straturile elementare de emulsie ale materialului negativ tricromatic va apare fie supraexpus, fie subexpus.

De exemplu, în cazul fotografierii la umbră, cînd lumina solară este vie și există un exces de raze albastre și violete,

acestea vor acționa în special asupra stratului superior de emulsie al materialului negativ; acest strat de emulsie va apare supra expus.

Prin urmare, un același material fotografic, în funcție de compoziția spectrală a iluminării în timpul fotografierii, va apare într-un caz corect impresionat, adică va reda bine obiectul fotografiat, iar în alt caz — poate apare dezechilibrat în privința culorilor distorsionînd imaginea pozitivă colorată.

La alegerea obiectului pentru fotografia în culori, trebuie să se țină seama de posibilitățile metodei de fotografiere în culori, utilizată actualmente. Nu toate obiectele ce intră în cîmpul nostru vizual apar la fel de reușite în fotografia în culori. Unele dintre acestea sînt redate perfect pe copia fotografică în culori, iar altele apar nesatisfăcătoare, cu mari distorsiuni cromatice. Nu există reguli precise pentru a putea spune care dintre obiecte pot fi fotografiate, deoarece calitatea imaginii în culori depinde de un mare număr de factori diferiți, care nu au fost încă suficient de studiați.

Din punct de vedere al condițiilor artistice, — dacă acest lucru nu este în funcție de condiții speciale, — obiectul nu trebuie să fie prea luminos și nici pestriț. La alegerea obiectului colorat, în afară de caracterul iluminării generale, trebuie să se țină seama de influența luminii reflectate și difuzate de către obiectele colorate, ce se găsesc în apropierea obiectului ce trebuie fotografiat. Fotografierea în cazul unui contrast prea mare al iluminării (soarele la zenit, fotografierea pe loc deschis, cer fără nori, fotografierea sub copaci etc.) dă imagini fotografice cu o redare distorsionată a culorilor; în acest caz unele detalii pot fi redate corect, iar altele pot fi redate puternic distorsionate.

Pentru a determina timpul corect de expunere, atunci cînd fotograful nu are posibilitatea de a face o probă prealabilă — urmată de o tratare normală în culori — se poate developa, pentru orientare, negativul tricromatic, într-un revelator obișnuit pentru fotografii de alb-negru. Fotografiile luate pe pelicule colorate (de cele mai multe ori cu timpi de expunere diferiți) trebuie developate timp de 8 min, la o temperatură de 18°, la întuneric complet în revelatorul nr. 10. După aceea, negativul se supune unei operații normale de fixare și spălare. Negativele tratate în acest mod, vor da imaginea în alb-negru, acoperită de o voalare portocalie intensă (această voalare apare din cauza oxidării stratului cu acțiune de filtru optic de către revelatorul în alb-negru).

Voalarea portocalie poate fi ușor îndepărtată, dacă se tratează negativul cu o soluție foarte diluată de fericianură de

potasiu. La îndepărtarea acestei voalări portocalii, trebuie să se aibă în vedere să nu se distrugă detaliile importante ale imaginii, aflate în umbră. Un astfel de negativ este bun pentru o copiere obişnuit în alb-negru. Corect din punct de vedere al timpului de expunere, va fi acel negativ care este ceva mai dens decît ar cere-o copierea în alb-negru.

### PELICULE NEGATIVE PENTRU DIFERITE CONDIŢII DE ILUMINARE

Pentru obţinerea unor rezultate cît mai bune în diferite condiţii de fotografiere, materialele fotografice negative în culori se fabrică în două calităţi. Una dintre acestea se foloseşte pentru fotografiere în lumina zilei iar cealaltă, pentru fotografierea la lumina becurilor cu incandescenţă. Diferenţa dintre acestea constă într-o sensibilitate diferită a fiecăruia dintre straturi, faţă de anumite radiaţii luminoase. Pelicula fotografică negativă cu trei straturi destinată pentru fotografiere la lumina zilei, poate fi uneori, folosită şi pentru fotografiere la lumina becurilor cu incandescenţă, mai ales atunci cînd fotografierea se face la lumina aşa numitelor becuri nitrafot. Excesul de radiaţii galbene şi roşii din spectrul acestor lămpi, în comparaţie cu lumina zilei, poate fi compensat în timpul copierii, cu ajutorul filtrelor corespunzătoare.

Întrebuinţarea peliculei negative tricromatice, destinate pentru fotografiere la lumină artificială, nu va da rezultate bune la lumina zilei, deoarece este foarte greu să se echilibreze impresionarea straturilor de emulsie, pentru a obţine o redare corectă a culorilor obiectului în imaginea fotografică.

Materialele fotografice negative tricromatice sînt foarte sensibile la iluminare mixtă. Dacă, de exemplu, o figură albă este iluminată dintr-o parte cu lumina zilei ce vine prin fereastră, iar din altă parte este iluminată cu un bec incandescent, imaginea pozitivă a acesteia va apare colorată în nuanţe diferite. Partea iluminată cu lumina zilei va avea o nuanţă albăstruie, iar cea iluminată de becul cu incandescenţă va avea o nuanţă galbenă. În acest caz este imposibil să se echilibreze imaginea adică să se obţină o aceeaşi nuanţă pentru întreaga figură. Din această cauză, întrebuinţarea concomitentă a diferitelor izvoare de lumină care diferă prin caracteristicile lor spectrale este admisă doar atunci cînd acest lucru este cerut de anumite scopuri artistice. Pentru corectarea distorsiunilor cromatice, provocate de proprietăţile materialului negativ, de condiţiile diferite de iluminare etc., se întrebuinţează cîteodată filtre de compen-

sare de diferite densități și de diferite culori. Utilizarea acestor filtre nu este însă totdeauna recomandabilă. Practic, este foarte greu să se aleagă acele filtre care ar putea să corecteze perfect dezechilibrul de culori, deoarece de cele mai multe ori filtrul nu numai că micșorează sensibilitatea unuia dintre straturile de emulsie care necesită o corectare, dar — din cauza unei oarecari absorbții generale — influențează, în măsură diferită, și asupra sensibilității celorlalte straturi, așa încît micșorează sensibilitatea generală a peliculei. Afară de aceasta, la alegerea filtrului se poate întîmpla ca acesta să aibă o densitate mai mare decît este necesar pentru echilibrarea corectă a straturilor. Drept rezultat, el va micșora întratît sensibilitatea stratului ce trebuie corectat, încît stratul respectiv, fie că va fi puternic subexpus, fie că nu va fi de loc impresionat. În acest caz, distorsiunile în redarea culorilor vor fi mult mai mari decît în cazul fotografierii fără filtru; în plus, aceste distorsiuni nu vor mai putea fi corectate în timpul copierii pozitivului. Distorsiunile cromatice ce există pe negativ și pe materialul pozitiv tricromatic, pot fi corectate mai simplu și mai precis în procesul copierii pozitivelor, prin alegerea convenabilă a filtrelor de copiere.

## PRELUCRAREA PELICULELOR NEGATIVE TRICROMATICE

Regimunile de prelucrare a peliculei negative tricromatice influențează esențial asupra calității negativului în culori; ele trebuie respectate și executate în conformitate cu indicațiile date în tabela 24.

*Tabela 24*

**Regimurile de prelucrare a peliculei tricromatice negative**

| Numerotarea operațiilor | Denumirea operației | Durata operației, minute | Temperatura necesară a soluției, grade |
|---|---|---|---|
| 1 | Developare în culori | 6 | 18 ± 1 |
| 2 | Spălare | 15—20 | maximum 14 |
| 3 | Albirea argintului | 4—6 | maximum 18 |
| 4 | Spălare | 5—8 | maximum 14 |
| 5 | Fixare | 5—8 | maximum 18 |
| 6 | Spălare | 15—20 | maximum 14 |
| 7 | Uscare | 60—120 | maximum 30 |

După cum se vede din tabelă, pentru prelucrarea peliculei negative tricromatice, sînt necesare cîteva soluții de lucru, care se prepară după rețetele prezentate mai jos.

## Developarea și spălarea negativelor în culori

**Soluție revelatoare pentru negative în culori *)**

*Soluția A*

| | | |
|---|---|---|
| Sulfat de hidroxilamină . . . . . . . . . . . | 1,2 | g |
| Sulfat de *p*-fenilendiamină . . . . . . . . . . | 2,75 | g |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . pînă la | 500 | ml |

*Soluția B*

| | | |
|---|---|---|
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . . | 75 | g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 2 | g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 2,5 | g |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . pînă la | 500 | ml |

În caz că nu se utilizează apă distilată, pentru fiecare 500 ml de soluție va trebui să se adauge cîte 1 g de substanță specială pentru micșorarea durității apei — sarea disodică a acidului etilen-diamin-tetra-acetic (trilon B) sau 2 g hexametafosfat de sodiu.

Ca substanță revelatoare, în rețeta de mai sus este utilizat sulfatul de *p*-fenilendiamină; el are aspectul unui praf alb sau roz și se păstrează bine în borcane de sticlă cu dop rodat.

Sulfatul de *p*-fenilendiamină (mai ales în soluție alcalină) provoacă o iritare puternică atunci cînd atinge pielea; cîteodată această iritare trece în eczemă; din această cauză se recomandă insistent folosirea unor mănuși de cauciuc. În cazul cînd totuși soluția revelatoare a atins pielea, porțiunea iritată se va spăla cu apă, apoi cu o soluție 2—3% acid acetic, și în sfîrșit din nou cu apă.

Sulfatul de *p*-fenilendiamină are proprietăți de developare numai în mediu alcalin. Dintre substanțele alcaline, pentru soluțiile revelatoare în culori se întrebuințează aproape în mod exclusiv carbonatul de potasiu anhidru, care dă cele mai bune rezultate. Carbonatul de potasiu trebuie să fie pur, deoarece chiar urmele infime de impurități (de exemplu urme de tiosulfat de sodiu) provoacă formarea unei intense voalări colorate. Carbonatul de potasiu trebuie păstrat în borcane de sticlă bine închise.

În mediu alcalin, sulfatul de *p*-fenilendiamină se oxidează foarte repede, și soluția revelatoare se alterează. Pentru a preîntîmpina oxidarea, în soluție se adaugă două substanțe:

---

*) În afară de această soluție revelatoare pentru negative în culori, se poate utiliza soluția recomandată pentru developarea pozitivelor în culori.

sulfit de sodiu și sulfat de hidroxilamină. În prezent, necesitatea prezenței sulfatului de hidroxilamină în soluțiile revelatoare este contestată de către diferiți cercetători. Concentrația acestor substanțe în soluția revelatoare trebuie să fie minimă, deoarece la creșterea concentrației acestora, pe materialul fotografic apare o voalare intensă. Sulfitul de sodiu și sulfatul de hidroxilamină trebuie să fie suficient de pure; este de dorit să fie chiar chimic pure.

În mediu puternic alcalin, sulfatul de *p*-fenilendiamină provoacă de asemenea o voalare intensă, iar pentru preîntîmpinarea acesteia, în soluția revelatoare se adaugă bromură de potasiu. Intensitatea developării, cum și gradul de voalare generală depind în mare măsură de concentrația bromurii de potasiu în soluția revelatoare.

Dacă există dubiu în privința purității sau în privința calității unuia dintre reactivii chimici, cea mai ușoară verificare ce se poate face pentru a vedea dacă reactivul respectiv este sau nu bun pentru prelucrarea peliculelor tricromatice este următoarea: se prepară două soluții — una cu substanța ce trebuie încercată, iar alta cu sarea a cărei calitate se cunoaște; se tratează apoi două negative, identice (sau două pozitive) în aceste soluții.

Soluția revelatoare pentru materiale în culori se prepară inițial sub formă de două soluții (soluția A și B). Substanțele chimice se dizolvă pe rînd, în ordinea indicată în rețetă; fiecare substanță se dizolvă numai după dizolvarea completă a substanței precedente. Temperatura apei trebuie să fie de maximum 30—35°.

Dizolvarea trebuie făcută în vase de sticlă curate, fără a întrebuința nici un fel de agitatoare metalice. În general, în cazul utilizării soluțiilor pentru developare în culori, se va evita utilizarea oricărui fel de doze sau agitatoare metalice.

După ce au fost preparate separat ambele soluții, ele se amestecă într-un vas de sticlă curat. Soluția obținută se amestecă bine, se filtrează și se lasă timp de 24 ore. Soluția revelatoare poate fi păstrată timp de cîteva săptămîni. Într-un litru de soluție se pot developa 5—6 m de film negativ tricromatic de 35 mm sau o cantitate corespunzătoare de rolfilm.

Pelicula fotografică se tratează timp de 6 min în soluția revelatoare, la o temperatură de 18°. Variațiile de temperatură și durata developării au influență, nu numai asupra densității generale a imaginii fotografice ci și asupra echilibrului de culori al straturilor. Dezechilibrarea straturilor poate fi atît de mare încît în unele cazuri va fi imposibil să se corecteze distorsiunile cromatice, în timpul copierii pozitivelor.

În cazul unei subexpuneri pronunțate, developarea poate fi mărită doar pînă la 8 min, deoarece după acest interval de timp apare o creștere considerabilă a voalării colorate. În cazul unei supraexpuneri pronunțate, timpul de developare poate fi redus pînă la 4 min. Atît într-un caz cît și în celălalt, înainte de a începe tratarea materialului principal, trebuie să se facă o probă prealabilă și cu ajutorul acesteia să se stabilească timpul necesar pentru developare.

Variațiile de temperatură ale soluției revelatoare sînt foarte dăunătoare și sînt admise doar variații de $\pm$ 1°. Variația temperaturii poate provoca topirea stratului de emulsie, supradeveloparea sau subdeveloparea negativului, ceea ce va duce la o redare incorectă a culorilor imaginii.

Developarea rollfilmului în culori este posibilă într-o doză obișnuită, cu spirală sau într-o cuvă specială. Peliculele fotografice de tip film-pack se developează în chiuvete sau în băi speciale. Pentru ca developarea să fie uniformă în toate straturile de emulsie ale negativului, trebuie să se agite energic soluția sau să se agite atîta timp cît se tratează pelicula fotografică.

Materialele din care se confecționează aparatajul pentru developarea în culori nu trebuie să aibă nici un fel de acțiune asupra soluțiilor revelatoare. De obicei, chiuvetele se fac din sticlă sau din diferite mase plastice (plexiglas sau viniplast), care se pot lipi ușor, astfel că aceste utilaje pot fi executate chiar de către fotograf. Aceste materiale au o conductibilitate termică mică și păstrează bine temperatura soluției conținute, lucru care este foarte important la prelucrarea materialelor fotografice tricromatice. Trebuie să se țină seama de faptul că cu cît este mai mare volumul soluției revelatoare, cu atît va fi mai stabilă temperatura acesteia și deci și proprietățile fotografice.

Prima spălare în apă are o importanță esențială pentru calitatea negativului în culori, deoarece în timpul spălării, trebuie să fie îndepărtate substanțele chimice din straturile de emulsie (substanțele chimice care intră în compoziția revelatorului). Spălarea substanțelor chimice se desfășoară neuniform. Bromura care frînează apariția detaliilor din umbră, se spală mai repede decît substanța revelatoare; din această cauză în timpul spălării imaginea fotografică se supradevelopează în porțiunile umbrite, îmbunătățind prin aceasta calitatea imaginii colorate.

Spălarea energică și de lungă durată (15—20 min) este necesară și pentru îndepărtarea completă a substanțelor reve-

latoare, deoarece aceasta, ajungînd în soluția de înălbire, provoacă formarea unei voalări roze intense pe negativ.

Temperatura apei nu trebuie să fie mai mare de 14° deoarece creșterea temperaturii poate provoca o voalare intensă, topire, formarea de bule sau desprinderea straturilor de emulsie. Temperatura optimă a apei de spălare este de 8—10°. În cazul cînd temperatura este mai joasă spălarea va necesita un timp mai mare.

La unele serii de pelicule negative tricromatice, în timpul spălării se observă o desprindere totală sau parțială a straturilor de emulsie (în primul rînd a stratului exterior), cum și formarea de bule sau apariția unor cute fine.

Apa dedurizată sau distilată, provoacă în timpul spălării formarea bulelor și desprinderea straturilor de emulsie. Din această cauză totdeauna trebuie să se verifice în prealabil dacă apa utilizată nu provoacă apariția bulelor în stratul de emulsie și dacă nu este necesar să înlocuim apa, utilizînd apă de conductă sau apă de fîntînă.

În cazul cînd nu este posibilă înlocuirea apei, înainte de developare va trebui să se întărească gelatina negativului. În acest scop negativul se cufundă pentru 3 min în apă obișnuită și apoi se tratează timp de 2—3 min într-o soluție de întărire a gelatinei (15—20 ml de formalină 40% se dizolvă într-un litru de apă). După tratarea în soluția cu formalină, negativul se spală în apă timp de 5—6 min, apoi se developează și se fac consecutiv toate operațiile următoare. Trebuie să se țină seama de faptul că după operația de întărire a gelatinei pe negativ se formează o voalare, care are cîteodată o colorație intensă; această voalare nu împiedică însă obținerea copiei fotografice în culori, deoarece poate fi compensată cu ajutorul filtrelor de copiere.

### Albirea argintului și a doua spălare

După prima spălare, negativul colorargint se supune procesului de albire.

**Soluția I de albire, pentru negative în culori**

| | | |
|---|---|---|
| Fosfat acid de potasiu | | 4,4 g |
| Fosfat de sodiu | | 3,2 g |
| Fericianură de potasiu | | 80 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Sărurile se dizolvă în apă caldă (30—35°), în ordinea indicată; după aceea, totul se amestecă cu grijă și se filtrează. Soluția poate fi păstrată bine dacă este ținută la întuneric;

ea poate fi folosită timp de cîteva săptămîni. În locul soluției I se poate utiliza soluția II de albire, care are o altă compoziție.

**Soluția II de albire, pentru negative în culori**

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . | | 50 g |
| Clorură de sodiu (sare de bucătărie). . . | | 50 g |
| Apă distilată . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Se poate folosi și soluția III, care este și mai simplă:

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . | | 50 g |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

În timpul tratării peliculei fotografice în soluția de albire, argintul metalic redus, cum și argintul stratului galben de filtrare se transformă în fericianură de argint, care are o culoare alb-gălbuie; prin următoarele procese de fixare și spălare, aceasta se îndepărtează ușor din straturile de emulsie.

Durata tratării negativului în soluția de albire nu tebuie să fie mai mică de 4 min; o ușoară mărire a acestui timp nu influențează asupra calității negativului. În timpul lucrului temperatura soluției de albire nu trebuie să depășească 18°, însă cu cît este mai scăzută temperatura soluției, cu atît procesul de albire va dura mai mult.

Pentru a îndepărta soluția de albire din straturile de emulsie, negativul se supune la cea de-a doua spălare. Spălarea se face pînă cînd apa nu se va mai colora în gălbui și ea durează de obicei circa 5 min.

### Fixarea, spălarea finală și uscarea negativului

Fixarea negativului în culori se face într-o soluție de tiosulfat de sodiu 20%. În această soluție, tot argintul ce există în negativ, atît cel neredus (halogenura) cît și cel albit (fericianura de argint) trec într-o sare complexă, care se dizolvă ușor în apă.

În urma tratării negativului colorargint în soluția de albire și în soluția de fixare, în straturile de emulsie ale peliculei tricromatice rămîn doar coloranții. Fiecare strat elementar de emulsie conține o imagine parțială, monocromatică, a obiectului fotografiat și cînd este privit în lumină transmisă dă imaginea colorată a obiectului fotografiat, în culori suplimentare culorilor obiectului.

Procesul de fixare durează 5—8 min. Pentru fixare nu se pun condiții speciale; nu se pot utiliza însă soluții de fixare acide, deoarece acestea pot distruge coloranții. Cel mai recomandabil este să se execute fixarea în două soluții: să se tra-

teze la început negativul într-o soluţie mai veche, şi apoi să se termine operaţia într-o soluţie absolut proaspătă; în acest caz va fi asigurată fixarea completă a negativelor.

După aceea, negativul în culori se supune unei spălări finale, timp de 15—20 min. Temperatura apei utilizate pentru spălare nu trebuie să depăşească 14°. Se recomandă utilizarea spălării sub duş sau în contracurent.

Uscarea negativelor se face la temperatura de cel mult 30°, timp de 1—2 ore. Uscarea negativului la lumină vie sau la o temperatură mai înaltă, sau la o umiditate mai mare a aerului poate duce la distrugerea parţială a coloranţilor.

Păstrarea negativelor în culori trebuie să se facă într-un loc uscat şi răcoros utilizînd cutii metalice sau de bachelită ale căror capace se lipesc cu bandă cauciucată. În condiţii normale, negativele pot fi păstrate timp de mai mulţi ani.

## PROCESUL POZITIV LA MATERIALELE FOTOGRAFICE IN CULORI

Procesul pozitiv, la materialele fotografice în culori cu trei straturi constă din următoarele operaţii:

*a*) alegerea filtrelor de copiere pentru corectarea abaterilor în redarea culorilor imaginii;

*b*) determinarea timpului de expunere la copierea pozitivului în culori;

*c*) prelucrarea copiei.

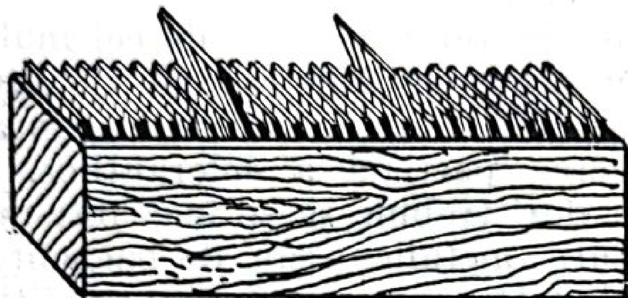
Cea mai grea şi mai complicată operaţie este alegerea filtrelor pentru copiere, — adică corecţia culorilor. Necesitatea de a corecta culorile este provocată de: abaterile de la echilibrul ideal al culorilor, a materialelor negative şi pozitive tricromatice, de compoziţia spectrală variată a luminii folosite în timpul fotografierii, de compoziţia spectrală variată a izvoarelor de lumină ale aparatelor de copiere.

Corectarea erorilor în redarea culorilor, ce apar la fotografia în culori, se realizează prin modificarea compoziţiei spectrale a luminii date de becul folosit pentru copiere, făcînd-o să fie corespunzătoare echilibrului de culori al negativului şi al materialului pozitiv. Acest lucru se face cu ajutorul unor filtre speciale, colorate, care se aşază în calea fasciculului luminos dat de becul folosit pentru copiere.

Filtrele folosite pentru copiere, confecţionate din foi (plăci de gelatină) colorate, au următoarele trei culori: galben, purpuriu şi albastru deschis (bleu). Pentru confecţionarea filtrelor galbene de copiere, drept colorant se întrebuinţează tartrazina, pentru cele purpurii se întrebuinţează fucsina, iar

pentru cele albastru deschis, albastru toluidin. Acești coloranți corespund într-o oarecare măsură, prin caracteristicile lor, sensibilității cromatice a straturilor respective de emulsie ale hîrtiei fotografice în culori.

Pentru lucru se întrebuințează cîte 20 filtre din fiecare dintre cele 3 culori, filtrele de aceeași culoare diferind între ele prin densitatea lor. Densitatea maximă se consideră drept 100 % ; celelalte filtre au respectiv densitățile : 95, 90, 80,. . .10 și 5 %. Cîteodată în loc de 20 filtre se întrebuințează doar 11. În acest caz, fiecare filtru diferă cu 10 % față de celălalt, iar pentru crearea densităților intermediare, există un filtru cu densitatea de 5 %. Aceste filtre peliculare de gelatină se lipesc de obicei între două plăci de sticlă plane paralele. Pe rama protectoare de hîrtie se notează densitatea filtrului (în procente). Pentru a fi mai comodă folosirea lor, filtrele se așază într-o cutie specială (fig. 72).


Fig. 72. Cutie cu filtre pentru copiere.

În practică, pentru a ușura munca, s-a acceptat o anumită ordine de așezare și de notare a filtrelor de copiere : galben, purpuriu și albastru deschis. De exemplu, dacă operația de corectare a culorilor în timpul copierii, a fost însemnată prin numerele : 40—00—70, aceasta înseamnă că la copiere au fost întrebuințate următoarele filtre : galben — 40 %, purpuriu — lipsește, albastru deschis — 70 %.

Amatorul fotograf își poate confecționa singur filtrele pentru copiere, procedînd astfel : plăcile fotografice bine fixate (nedevelopate) și bine spălate, se tratează într-o soluție de tartrazină, pentru obținerea filtrelor de culoare galbenă într-o soluție de fucsină, pentru obținerea filtrelor de culoare purpurie într-o soluție de albastru toluidin, pentru obținerea filtrelor de culoare albastru deschis. Densitatea fiecărui filtru depinde de concentrația colorantului în soluție, cum și de timpul cît a fost ținută placa fotografică în soluție.

Dimensiunile filtrelor pentru copiere sînt foarte variate, cel mai des însă sînt de 13 × 13 ; 9 × 9 și 6 × 6 cm. În fiecare serie de filtre pentru copiere intră de obicei 3 filtre mozaic (fig. 73), care ajută să se găsească repede diferitele combinații ale filtrelor pentru copiere, necesare pentru copierea respectivelor fotografii în culori.

Filtrele-mozaic se folosesc pentru acordarea inițială a culorilor, deoarece diferența între densitățile de culoare pentru două filtre învecinate este de 25%. Densitățile diferitelor elemente ale filtrelor-mozaic sînt indicate în tabela 25. Filtrele mozaic trebuie să fie obligatoriu din aceeași serie de emulsie

Purpuriu / Albastru-verde

| Albastru-verde \ Purpuriu | 25 | 50 | 75 | 100 |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 25/25 | 50/25 | 75/25 | 100/25 |
| 50 | 25/50 | 50/50 | 75/50 | 100/50 |
| 75 | 25/75 | 50/75 | 75/75 | 100/75 |
| 100 | 25/100 | 50/100 | 75/100 | 100/100 |

Purpuriu / Galben

| Galben \ Purpuriu | 25 | 50 | 75 | 100 |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 25/25 | 50/25 | 75/25 | 100/25 |
| 50 | 25/50 | 50/50 | 75/50 | 100/50 |
| 75 | 25/75 | 50/75 | 75/75 | 100/75 |
| 100 | 25/100 | 50/100 | 75/100 | 100/100 |

Galben / Albastru-verde

| Albastru-verde \ Galben | 25 | 50 | 75 | 100 |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 25/25 | 50/25 | 75/25 | 100/25 |
| 50 | 25/50 | 50/50 | 75/50 | 100/50 |
| 75 | 25/75 | 50/75 | 75/75 | 100/75 |
| 100 | 25/100 | 50/100 | 75/100 | 100/100 |

Fig. 73. Filtre-mozaic.

(serie de fabricație) ca și filtrele de copiere obișnuite, deoarece în caz contrar nu va exista o concordanță între corecția de culori și rezultatele copierii.

Principiul de funcționare al filtrelor de corecție la copiere este următorul.

Să se presupună că în imaginea pozitivă s-a descoperit o eroare în redarea culorilor și că de exemplu culoarea predominantă este cea verde.

Acest lucru poate fi datorat faptului că stratul sensibil la verde al negativului a avut o sensibilitate mult mai mare decît celelalte două straturi de emulsie. Din această cauză, colorantul purpuriu, apărut în stratul de emulsie din mijloc al negativului, fiind în exces, a provocat în copia pozitivă o predominare a nuanței verzi. Nuanța verde a pozitivului poate apare și din cauză că în stratul superior, sensibil la albastru (care constituie colorantul galben), cum și în stratul inferior, sensibil la roșu, care constituie colorantul albastru deschis, straturile de emulsie ale materialului pozitiv au fost mai sensibile decît stratul de emulsie din mijloc. Cauza unei astfel de distorsiuni a culorilor poate fi, în sfîrșit, compoziția spectrală a izvorului de lumină folosit în aparatul de copiere, — în cazul cînd lampa de copiere, fiind subvoltată, emite prea multe radiații galbene.

**Densitatea elementelor filtrului mozaic** *Tabela 25*

| Rețeaua nr. 1 | | Rețeaua nr. 2 | | Rețeaua nr. 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Densitatea filtrului, procente | | Densitatea filtrului, procente | | Densitatea, filtrului, procente | |
| Galben | Purpuriu | Galben | Albastru-deschis | Purpuriu | Albastru-deschis |
| — | — | — | — | — | — |
| 25 | — | 25 | — | 25 | — |
| 50 | — | 50 | — | 50 | — |
| 75 | — | 75 | — | 75 | — |
| 100 | — | 100 | — | 100 | — |
| — | — | — | — | — | — |
| — | 25 | — | 25 | — | 25 |
| — | 50 | — | 50 | — | 50 |
| — | 75 | — | 75 | — | 75 |
| — | 100 | — | 100 | — | 100 |
| 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 25 | 50 | 25 | 50 | 25 | 50 |
| 25 | 75 | 25 | 75 | 25 | 75 |
| 25 | 100 | 25 | 100 | 25 | 100 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 50 | 75 | 50 | 75 | 50 | 75 |
| 50 | 100 | 50 | 100 | 50 | 100 |
| 75 | 25 | 75 | 25 | 75 | 25 |
| 75 | 50 | 75 | 50 | 75 | 50 |
| 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 75 | 100 | 75 | 100 | 75 | 100 |
| 100 | 25 | 100 | 25 | 100 | 25 |
| 100 | 50 | 100 | 50 | 100 | 50 |
| 100 | 75 | 100 | 75 | 100 | 75 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Dacă, între izvorul de lumină al aparatului de copiere și negativ, se va așeza un filtru de corecție verde (combinat, compus din filtru galben și filtru albastru deschis) atunci acțiunea acestuia poate fi privită ca o mărire a densităților în stratul de sus și în stratul inferior de emulsie a negativului, lucru care va duce la egalizarea densităților lor cu densitățile prea mari ale imaginii purpurii date de stratul mijlociu de emulsie. Filtrul galben și filtrul albastru deschis absorb în timpul copierii o anumită fracțiune din radiațiile albastre și roșii emise de izvorul de lumină și prin aceasta micșorează sensibilitatea efectivă a stratului superior cît și a celui inferior, ale materialului pozitiv.

Densitatea filtrului galben și a celui albastru deschis se alege astfel încît tonul verde al imaginii să fie atenuat în așa măsură încît imaginea pozitivă să ofere o redare normală a

culorilor. Dacă în pozitivul de probă, se găsește o altă eroare în redarea culorilor și predominarea unei alte culori, atunci prin alegerea unor anumite densități ale filtrelor colorate (care echilibrează straturile ce diferă prin densitatea lor de celelalte straturi de emulsie ale negativului, sau care micșorează sensibilitatea exagerată a unui strat oarecare al materialului pozitiv) se poate obține o redare corectă a culorilor obiectului fotografiat.

Corectarea culorilor trebuie făcută după un detaliu cenușiu oarecare din clișeu, sau după o anumită porțiune importantă (cel mai des—fața sau un detaliu oarecare al feței). Din această cauză este recomandabil ca la fotografierea obiectului, să se fotografieze și o scală cenușie, care să fie astfel amplasată încît porțiunea respectivă să poată fi eliminată fără ca pozitivul să aibe ceva de suferit ; cu ajutorul acesteia se determină regimul cromatic al copierii. Este și mai avantajos dacă există posibilitatea să se facă copie dublată cu scala cenușie și cu ajutorul acesteia să se determine regimul de copiere cît și filtrele necesare. Dacă condițiile de copiere sînt corect alese pentru reproducerea detaliului cenușiu neutru al cadrului (subiectul fotografiat în condiții normale de iluminare), atunci redarea corectă a tuturor celorlalte culori pe copia fotografică, este asigurată.

In cazurile cînd calitatea materialului fotografic, condițiile de fotografiere sau de prelucrare a materialului nu sînt cele normale, atunci redarea culorilor nu va fi corectă, chiar dacă reproducerea culorii cenușii este corectă. Umbrele din cadru pot apare colorate într-o nuanță purpurie, părțile luminoase pot apare într-o nuanță albastră-verzuie și numai detaliile care au densitate mijlocie vor fi redate corect pe copia fotografică. Cîteodată distorsiunile cromatice apar doar în porțiunile umbrite sau în cele luminate.

### Copierea pozitivelor în culori

Alegerea combinației de filtre necesare pentru copierea pozitivului în culori se poate face prin cîteva metode, dintre care cele mai răspîndite sînt următoarele :

*a*) corectarea culorilor cu ajutorul unui aparat de multiplicare sau altor aparate similare ;

*b*) corectarea culorilor cu ajutorul filtrelor-mozaic, fără aparat de multiplicare ;

*c*) corectarea culorilor prin metoda copierii unei serii de probe pozitive.

**Corectarea culorilor cu ajutorul aparatului de multiplicare** constă în aceea că la copierea probei prealabile de pe negativ se obțin 75 imagini pozitive, diferind în privința culorii (imaginile au format de timbru). Aceste imagini pozitive în culori sînt executate pe o foaie de hîrtie fotografică și diferă între ele prin condițiile de copiere și prin combinații diferite ale filtrelor de copiere.

Aparatul de multiplicare (fig. 74) este construit în modul următor : pe un suport de lemn este montată sursa de lumină,

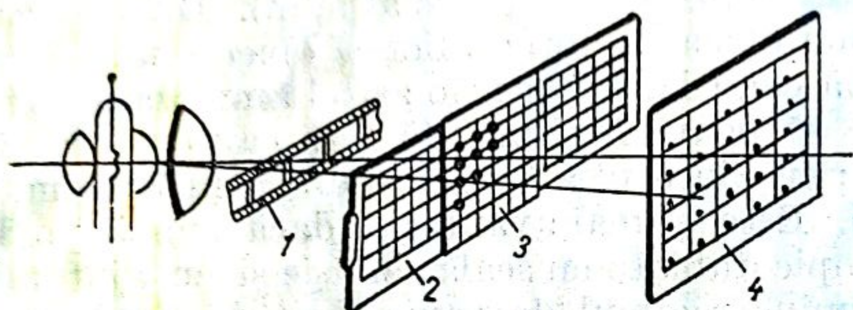



Fig. 74. Aparatul de multiplicare :
*1* – suportul negativului; *2* – suportul pentru filtre; *3* – camera de multiplicare; *4* – caseta.

care prin compoziția sa spectrală corespunde caracteristicilor becului de la aparatul de mărit sau cel pentru copiere prin contact ; suportul negativului ; camera de multiplicare, avînd pe placa frontală 25 obiective, care dau 25 de imagini pe peretele din spate al aparatului (caseta aparatului). În fața obiectivelor există un suport pentru filtre, în care se introduc pe rînd filtrele-mozaic. În partea din spate a aparatului există o casetă în care se introduce hîrtia fotografică tricromatică, pentru copierea pozitivului de probă.

Așezînd negativul în suportul aparatului de multiplicare cum și unul dintre cele trei filtre-mozaic — în suportul respectiv, și introducînd hîrtia în casetă se trece la operația de copiere.

În acest procedeu de corecție a culorilor, ca de altfel și la alte procedee, timpul de expunere se determină cu ajutorul unei probe prealabile sau prin experiența căpătată din lucrările anterioare.

După ce s-a copiat pozitivul cu ajutorul unui filtru-mozaic se mai fac încă două pozitive, cu ajutorul celorlalte filtre-mozaic. După prelucrarea acestor trei copii, se obțin 75 imagini micșorate în culori (avînd fiecare formatul unui timbru).

Privind aceste copii fotografice la lumina zilei, și făcînd uz de anumite reguli (v. p. 258) se găsește ce combinație de filtre de copiere permite să se obțină imaginea pozitivă optimă, în privința redării culorilor. Datorită faptului că filtrele-mozaic au o variație a densității de la un element la celălalt, de 25%

pe copia de probă se întîmplă deseori să nu se obţină pozitivul optim în privinţa culorilor. În aceste cazuri, fotograful alege dintre imaginile în culori, acea imagine care corespunde cel mai bine cu obiectul fotografiat şi apoi, în baza schemei cît şi a experienţei căpătate, introduce corecţiile în condiţiile de copiere ale pozitivului în culori.

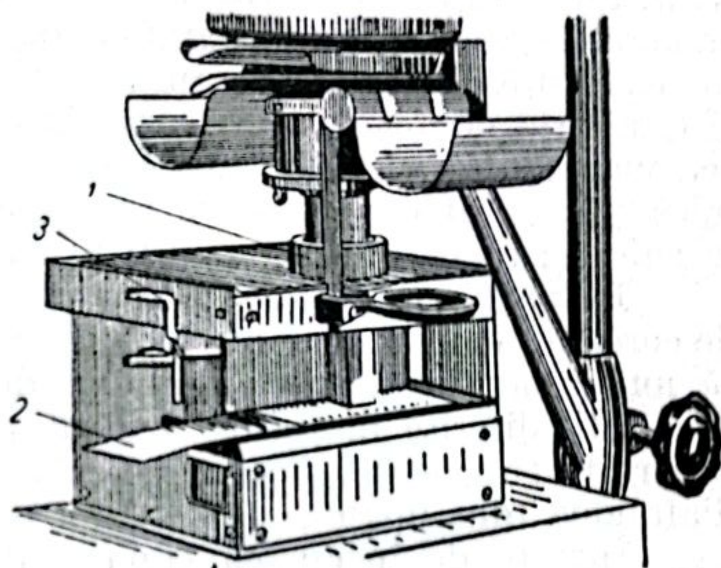


Fig. 75. Corectorul cromatic „Travkin": 1 – obiectivul aparatului de mărit; 2 – fişele de hîrtie fotografică pentru probă; 3 – obturator.

În practică, de obicei nu este necesar să se facă copii de probă cu ajutorul tuturor celor trei filtre mozaic, deoarece un anumit lot de material fotografic negativ şi un acelaşi lot de hîrtie fotografică vor necesita totdeauna folosirea unei combinaţii a filtrului format dintr-o anumită pereche de culori. Prin urmare, este recomandabil să se utilizeze un timp cît mai îndelungat, un acelaşi tip de materiale fotografice, atît negative cît şi pozitive.

Condiţiile de copiere şi prelucrarea copiilor de probă cît şi a pozitivelor în culori, trebuie să fie strict identice. Acest lucru se referă la toate procedeele de corecţie a culorilor.

**Corectorul cromatic „Travkin"** este un aparat foarte simplu, indicat pentru determinarea filtrelor de corecţie în cazul copierii în culori. Avantajul său faţă de alte aparate de corecţie constă în aceea că nu necesită nici un fel de obiective şi este simplu din punct de vedere constructiv; în afară de aceasta, copierea de probă se face cu aceeaşi sursă de lumină (becul aparatului de mărit) ca şi copierea normală a pozitivelor în culori. În fig. 75 este arătat aspectul general al acestui aparat. Dimensiunile fişiei de probă sînt 4,5 × 12 cm, iar numărul de copii de probă este de 18, dimensiunile fiecărei copii de probă fiind 12 × 20mm.

Modul de utilizare al corectorului de culori „Travkin" este următorul. Corectorul cromatic se aşează sub obiectivul aparatului de mărit. Negativul de pe care trebuie să se facă proba se aşază lipit de crestătura inferioară a galeriei de sprijin (cu emulsia în jos). Între negativ şi galeria de sprijin există o distanţă de 3–4 mm. Galeria de sprijin fiind descoperită, lumina

ce trece prin obiectivul aparatului de mărit ajunge al negativ, se reflectă pe o oglindă și trecînd printr-o lentilă dă pe geamul mat o imagine mărită a acelei părți a negativului care va fi copiată pe fîșia de probă. Observînd geamul mat se poate aranja în fereastra de cadraj a galeriei, partea cea mai importantă a imaginii, după care va trebui să se determine regimul de copiere. Fîșia de hîrtie fotografică de 4,5×15 cm, se introduce în crestătura dintre rola de apăsare (ridicată cu ajutorul pîrghiei) și tamburul de acționare. După lăsarea în jos a rolei, partea cea mai mare a fîșiei de hîrtie va fi acoperită, iar o porțiune mică (12 × 20 mm) vine în atingere cu negativul ce se află în galerie; tocmai aceasta va fi prima copie de probă.

La partea de sus a aparatului se așază discurile cu filtre de corecție. Pentru ca densitățile diferite ale filtrelor de corecție să nu influențeze asupra timpului de expunere și să nu dea densități diferite în timpul executării copiilor de probă, sub fiecare filtru sau sub fiecare pereche de filtre se așază diferite diafragme (din hîrtie).

Înainte de începerea copierii de probă, discul cu filtre trebuie adus în poziția de zero la care, în fața obiectivului aparatului de mărit se găsește un orificu gol. Dacă nu se cunoaște tipul hîrtiei fotografice și nici tipul materialului negativ, se schimbă succesiv discurile, pentru a obține pe trei fîșii de probă combinații din trei filtre de culori diferite. În cazul cînd se cunoaște hîrtia fotografică cum și materialul negativ, în general este suficient să se facă proba cu un singur disc; acest disc poate fi precizat (în privința conținutului procentual al filtrelor) micșorînd intervalul dintre filtre de la 20 la 10%. Utilizarea unor astfel de filtre va permite să se obțină o fîșie de probă cu o corecție mult mai precisă a culorilor.

Prin apăsarea pîrghiei, se lasă în jos galeria mobilă împreună cu negativul, peste hîrtia fotografică și apoi cu ajutorul tijei și al pîrghiei se deschide sectorul obturatorului. În acest moment se produce copierea negativului. Pîrghia se ține în poziția de jos exact atît timp cît este necesar pentru copierea normală (timpul de expunere se determină experimental, după o probă prealabilă).

După ce am copiat primul clișeu pe fîșia de probă, se lasă ușor pîrghia. Sectorul obturatorului se închide, iar galeria și negativul se ridică astfel, încît între negativ și hîrtia fotografică să se creeze un spațiu gol. Cu ajutorul mecanismului de derulare tamburul trage hîrtia fotografică mai departe, cu încă un clișeu; discul se deplasează automat și în dreptul obiectivului aparatului de mărit se aduce orificiul cu un alt filtru. După aceea se poate executa a doua expunere.

După ce s-au executat primele nouă probe, hîrtia fotografică se întoarce cu 180°, se introduce din nou în aparat și apoi se copiază alte nouă imgini, cu diferite filtre.

Acest aparat poate fi construit de oricine, deoarece nu necesită dispozitive optice și nici piese complicate. Utilizarea în practică a acestui aparat a dat rezultate pe deplin satisfăcătoare.

**Corectorul cromatic cu oglinzi**, construit de către A. Pogorelov, G. Matusovski, I. Naidin, prezintă o serie de avantaje esențiale față de alte aparate similare. Construcția corectorului cromatic cu oglinzi (fig. 76 *a* și *b*) este următoarea: montura este filetată la ambele capete: la partea de sus, pentru înșurubarea în aparatul de mărit, iar la partea de jos, pentru înșurubarea obiectivului; înăuntrul monturii se găsește un tub cu oglinzi, format din patru oglinzi plane, avînd fața exterioară acoperită cu aluminiu (acoperirea cu aluminiu a oglinzilor nu modifică compoziția spectrală a becului de copiere). Geamurile de sticlă de la capete protejează tubul cu oglinzi de deteriorări. La partea de jos a monturii se fixează rama pentru hîrtia fotografică în culori și suportul pentru filtrul-mozaic. Pentru iluminarea uniformă a hîrtiei fotografice, sub filtrul-mozaic, pe obiectiv, se fixează o diafragmă.

Așezînd negativul la locul său obișnuit din aparatul de mărit, se aprinde becul pentru copiere și se așază în așa fel suportul, încît partea importantă a imaginii negative să fie proiectată pe cît posibil mai bine. Reglînd poziția suportului și a obiectivului, se face punerea la punct a imaginii pe ecranul suportului.

După aceea, pe ecranul suportului se așază hîrtia fotografică de 6 × 6 cm și se acoperă cu filtrul-mozaic, de aceleași dimensiuni. Combinațiile de filtre pot fi foarte diferite, atît pentru reglarea brută, adică o combinare conform tabelei *25*, — cît și pentru o reglare fină, cu o diferență de 5 sau 10 % între densitățile filtrelor. Trebuie remarcat că pentru orice fel de corector cromatic, este în general recomandabil să existe două grupe de filtre-mozaic. La început, cînd nu se cunosc caracteristicile negativelor și ale hîrtiei fotografice, copia de probă se face cu ajutorul filtrului-mozaic pentru reglare brută, și apoi, pentru toate celelalte negative și pentru același tip de hîrtie fotografică proba se face doar cu filtrul mozaic pentru reglare fină; acest lucru permite să se obțină chiar primul pozitiv, cu o redare foarte corectă a culorilor.

Filtrele-mozaic folosite pentru corectorul cromatic cu oglinzi, trebuie confecționate după o schemă specială, deoarece iluminarea unei suprafețe de 6 × 6 cm nu este uniformă; centrul

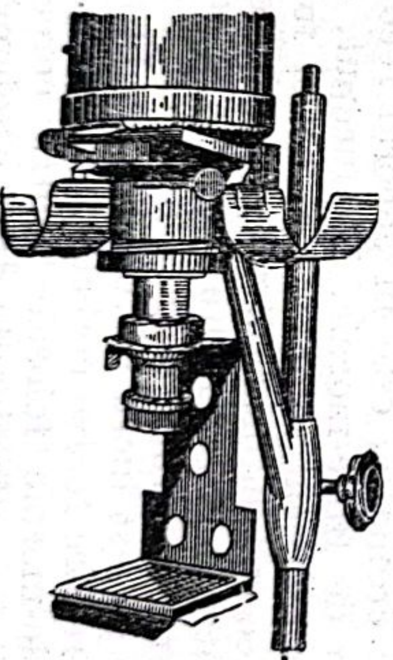
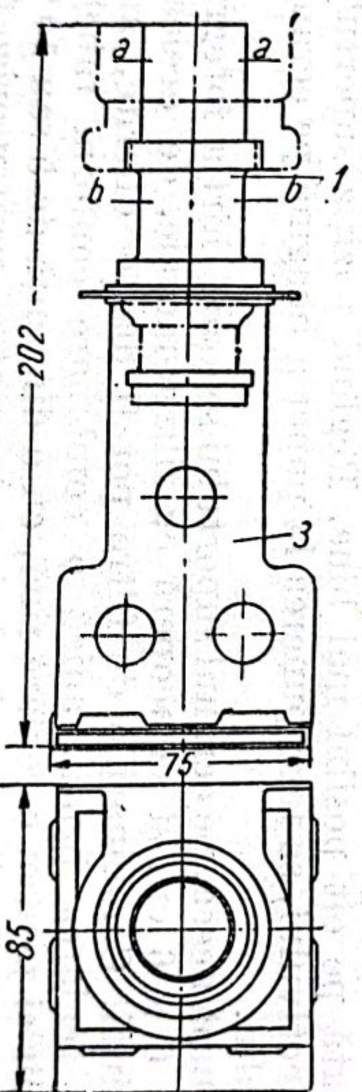
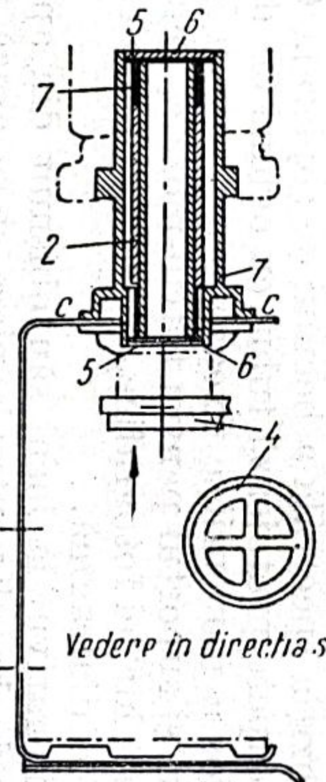
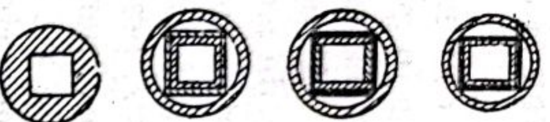
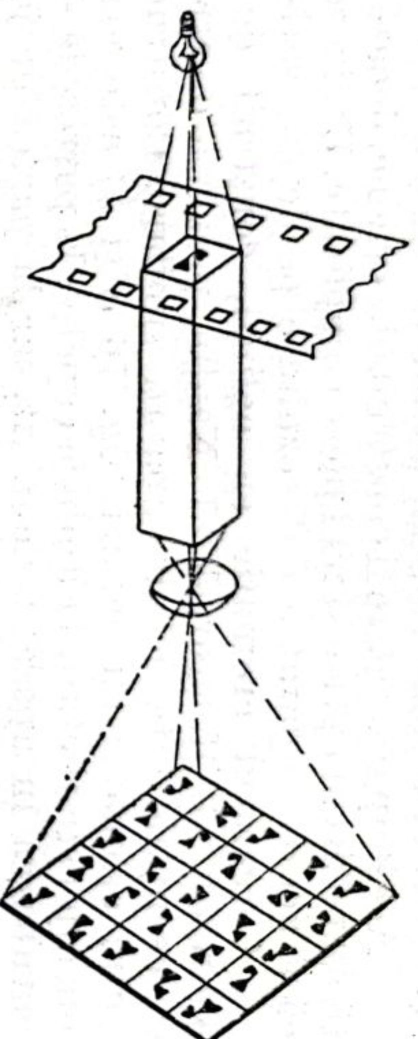


Fig. 76 *a*. Corectorul cromatic cu oglinzi, în poziție de lucru



1 — montura; 2 — tubul cu oglinzi; 3 — suportul filtrelor; 4 — diafragmă interschimbabilă; 5 — geamuri protectoare; 6 — garnituri; 7 — piese pentru centrare.

Fig. 76 *b*. Schema corectorului cromatic cu oglinzi (stînga) și schema de obținere a copiei de probă (dreapta):

este mai iluminat, iar marginile mai puțin iluminate. Filtrele mai dense se așază în centru, iar cele mai slabe la margini; în conformitate cu aceasta se întocmește și tabela de descifrare a copiei de probă. Evident, se poate utiliza și filtrul-mozaic obișnuit, însă în acest caz, pentru, egalizarea luminii pe întreaga suprafață, dedesubtul filtrelor puțin dense este necesar să se așeze filtre cenușii neutre (confecționate din pelicule fotografice impresionate și developate în așa fel, încît să se obțină densități diferite). Alegerea acestor filtre cenușii neutre se face experimental.

Avantajul corectorului cromatic cu oglinzi constă în aceea că în acest caz se utilizează aceeași sursă de lumină și același obiectiv cu ajutorul căruia se vor copia fotografiile normale în culori. Afară de aceasta, aparatul nu necesită o serie de obiective, ceea ce evident, îi scade prețul. Cu ajutorul desenelor anexate, fotografii pot confecționa ei înșiși un astfel de corector cromatic.

**Corecția culorilor cu ajutorul filtrelor-mozaic, fără nici un fel de dispozitive speciale**, constă în aceea că executarea copiilor de probă de pe negativul în culori se face prin așezarea succesivă a filtrelor-mozaic, direct pe hîrtia fotografică (în cazul copierii prin mărire) sau pe negativul în culori (în cazul copierii prin contact). În urma prelucrării se obține o imagine pozitivă divizată în 25 de pătrățele, după dimensiunile rețelei de mozaic. Fiecare pătrățel al pozitivului de probă se obține în acest caz în urma copierii sub o anumită combinație de filtre.

Dezavantajul acestei metode de corectare cromatică constă în aceea că imaginea se descompune în 25 de pătrățele și se poate întîmpla ca partea importantă a cadrului să nu se găsească în condiții optime de copiere. De aceea sînt deseori necesare probe suplimentare pentru a așeza partea importantă a imaginii dedesubtul porțiunii necesare a filtrului-mozaic.

**Corectarea cromatică prin metoda copierii unei serii de probe pozitive** se execută în modul următor. De pe negativul în culori se face copierea părții importante a imaginii, fără nici un fel de filtru. După prelucrare, copia de probă se observă la lumina zilei și, făcînd uz de anumite reguli speciale (v. mai jos), se determină ce filtru este necesar pentru corectarea redării culorilor. Cu ajutorul acestui filtru se face o a doua copie de probă, care, după prelucrarea respectivă, se corectează din nou.

Operațiile de corectare durează pînă cînd se obține o copie pozitivă optimă. Pentru a nu se omite condițiile de copiere (combinațiile de filtre de copiere cum și timpul de expunere),

acestea se notează cu ajutorul unui creion obișnuit, pe spatele fiecărei copii pozitive.

Dacă fotograful cunoaște suficient de bine calitățile fotografice ale negativelor și ale hîrtiei fotografice în culori, atunci prima copie de probă se face direct cu o anumită combinație de filtre, cunoscută din lucrările precedente. În baza acestei copii de probă se determină regimul optim de copiere.

Dezavantajul acestei metode constă în pierderea mare de timp și de materiale

Există și cîteva alte metode de stabilire a corecțiilor necesare, care au proprietăți atît pozitive, cît și negative. La aprecierea unei copii de probă și la alegerea combinației necesare de filtre, se vor folosi însă aceleași reguli, independent de metoda de corecție cromatică, utilizată :

1) pozitivul este galben : prin $\frac{\text{mărirea}}{\text{micşorarea}}$ densității filtrului galben, la copiere se obține un pozitiv $\frac{\text{mai albastru}}{\text{mai galben}}$;

2) pozitivul este purpuriu prin : $\frac{\text{mărirea}}{\text{micşorarea}}$ densității filtrului purpuriu, la copiere se obține un pozitiv $\frac{\text{mai verde}}{\text{mai purpuriu}}$;

3) pozitivul este albastru-verzui (bleu) prin $\frac{\text{mărirea}}{\text{micşorarea}}$ densității filtrului albastru deschis, la copiere se obține un pozitiv $\frac{\text{mai roşu}}{\text{mai bleu}}$.

În procesul de corectare cromatică, este deseori necesar să se utilizeze concomitent două filtre de copiere. Se vor studia cîteva cazuri.

1. Pozitivul de probă este copiat cu combinația de filtre 00-40-40 ;

*a*) în pozitiv trebuie să se întărească culoarea galbenă ; în acest scop se mărește densitatea filtrului purpuriu și a filtrului albastru deschis și se copiază proba următoare cu ajutorul filtrelor 00-45-45 ;

*b*) în pozitiv trebuie să se slăbească nuanța galbenă ; în acest scop se micșorează densitatea filtrului purpuriu și a celui albastru deschis și se copiază cu filtrele 00-35-35.

2. Pozitivul de probă este copiat cu combinația de filtre 20-00-20 :

*a*) în pozitiv trebuie să se întărească culoarea purpurie ; în acest scop se mărește densitatea filtrului galben și a celui albastru deschis și se copiază cu filtrele 25-00-25 ;

*b*) în pozitiv trebuie să se slăbească nuanța purpurie: în acest scop se micșorează densitatea filtrului galben și a celui albastru deschis și se copiază cu filtrele 15-00-15.

3. Pozitivul de probă este copiat cu combinația de filtre 15-20-00:

*a*) în pozitiv trebuie să se întărească culoarea albastru deschis; pentru aceasta se mărește densitatea filtrului galben și a celui purpuriu și se copiază cu filtrele 20-25-00;

*b*) în pozitiv trebuie să se slăbească culoarea albastru deschis; pentru aceasta se micșorează densitatea filtrului galben și a celui purpuriu și se copiază cu filtrele 10-15-00.

4. Pozitivul de probă a fost copiat cu combinația de filtre 00-50-50 și are o nuanță albastru-violetă. Dacă același negativ se copiază pe aceeși hîrtie fotografică însă cu alte combinații de filtre pentru copiere, se obțin:

*a*) pentru combinația 00-55-55: o imagine mai galbenă;

*b*) pentru combinația 00-60-60: o imagine și mai galbenă

*c*) pentru combinația 00-55-60: întărirea nuanței gelbene-portocalii;

*d*) pentru combinația 00-50-60: întărirea nuanței roșii;

*e*) pentru combinația 00-60-50: întărirea nuanței verzi.

În afară de combinația de filtre de copiere utilizată, asupra culorilor imaginii pozitive are o influență vizibilă și durata de expunere în timpul copierii. Din această cauză, o dată cu determinarea combinației necesare de filtre pentru copiere, este necesar să se aleagă și timpul corect de expunere. Determinarea timpului corect de expunere, la alegerea filtrelor, se face de obicei cu ajutorul unei pene în trepte, care se folosește pentru obținerea copiei de probă.

Aparatele de copiat în culori, atît cele prin contact cît și cele prin mărire, diferă de cele întrebuințate în copierea obișnuită, în alb-negru, prin aceea că au dispozitive pentru fixarea filtrelor de copiere, care reglează compoziția spectrală a luminii date de becul de copiere. Afară de aceasta, aparatele menționate trebuie să asigure o etanșeitate perfectă față de lumină, cum și constanța regimului de iluminare a becului folosit pentru copiere; este recomandabilă utilizarea unui dispozitiv automat, care menține constantă tensiunea de alimentare a becului (stabilizator de tensiune).

Există foarte multe tipuri de aparate de copiat, atît pentru copiere prin contact, cît și pentru mărire. Schemele unor astfel de aparate sînt reprezentate în fig. 77 și 78.

Hîrtiile fotografice în culori, la fel ca și materialele negative, nu sînt identice în privința echilibrului de culori. Pentru

a trece cu ușurință de la un tip de hîrtie fotografică la un alt tip, fără o nouă stabilire a culorilor, se recomandă ca pentru toate hîrtiile fotografice să se aleagă un filtru de *compensare*, denumit deseori filtrul emulsiei. Acest filtru care se compune din două filtre de copiere, de culori diferite, reduce toate hîrtiile fotografice la un singur tip, în privința redării culorilor. Metoda de alegere a unui astfel de filtru este următoarea. De pe un negativ alb-negru (cu suport incolor), se copiază un pozitiv, pe hîrtia în culori; filtrele de copiere se aleg în așa fel încît pe hîrtia fotografică în culori să se obțină o copie în alb-negru, aproape normală. Toate celelalte condiții de tratare, adică încălzirea lămpii aparatului de mărit, regimul de developare, de albire, de fixare, spălare etc. trebuie să fie la fel cu cele respectate în procesul normal de fotografiere în culori. Filtrele de copiere, care au permis să se copieze de pe un negativ alb-negru, un pozitiv alb-negru pe hîrtie în culori vor fi tocmai filtrele de compensare. Aceste filtre vor diferi pentru fiecare număr de emulsie. Astfel, dacă negativul a fost copiat inițial pe hîrtie nr. 1, cu o combinație de filtre de copiere 70-40-00 și un filtru de compensare 00-40-20, atunci la copierea aceluiași negativ pe o hîrtie cu un alt număr, va trebui doar să se înlocuiască filtrul de compensare, de exemplu cu următorul: 20-60--00. Filtrele de copiere rămîn aceleași.

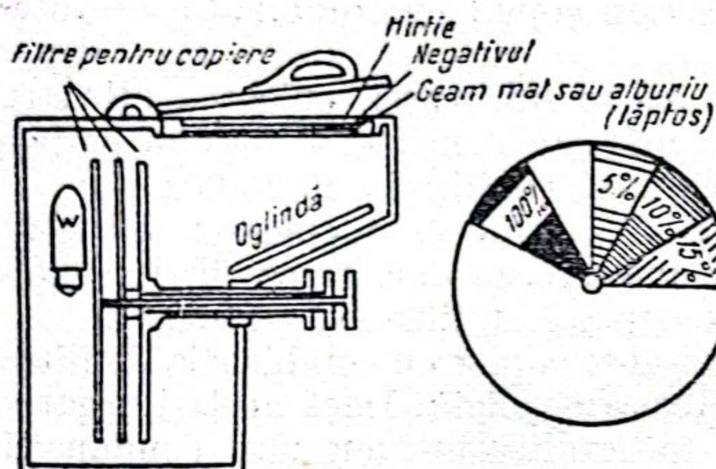


Fig. 77. Aparat de copiat prin contact.

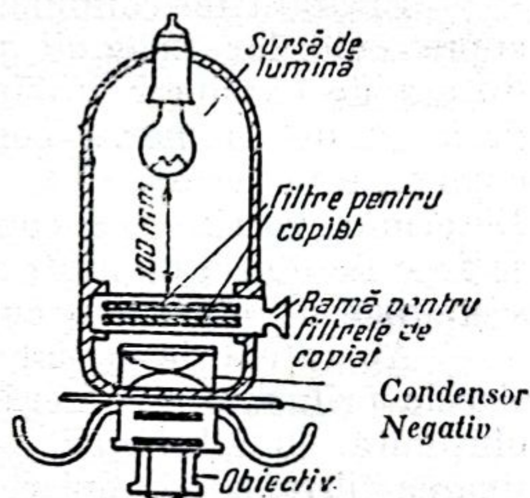


Fig. 78. Aparat de mărit pentru fotografii în culori.

Ca rezultat, două copii făcute de pe un același negativ pe hîrtii fotografice diferite, doar prin schimbarea filtrelor de compensare, vor apărea identice în privința redării culorilor. Această metodă este recomandabilă și în cazul copierii repetate, deoarece ușurează trecerea de la o hîrtie fotografică la alta.

## Prelucrarea pozitivelor

Prelucrarea hîrtiei cu trei straturi pentru fotografia în culori constă din cîteva operații (tabela 26). Tratarea copiilor pozitive în culori se poate face fie în chiuvete orizontale obișnuite, fie în băi din masă plastică sau din sticlă, pentru developare verticală (fig. 79).

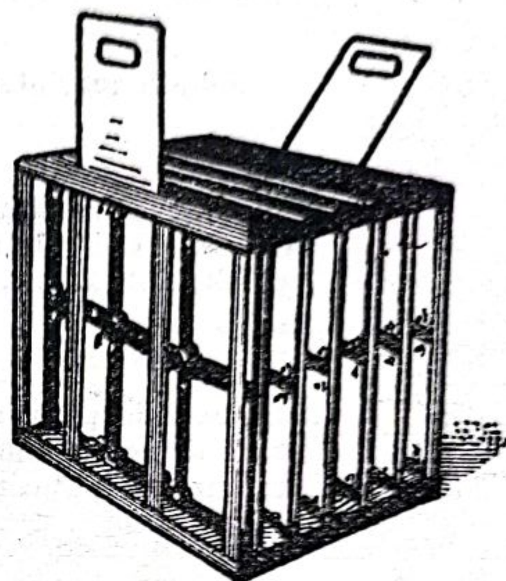


Fig. 79. Vas pentru prelucrarea hîrtiei fotografice în culori.

Developarea pozitivului cere destul de mult timp; de aceea, pentru tratarea concomitentă a cîtorva copii, se confecționează rame-suport din masă plastică sau din alt material similar. În șănțulețele acestor rame se introduc foi drepte din cauciuc sau dintr-o masă plastică elastică, în care sînt prinse cu ace copiile de hîrtie. Pentru ca mîinile fotografului să nu vină în atingere cu soluțiile, ramele-suport se prevăd de obicei cu mînere speciale. În timpul tratării fotografice, ramele trebuie să fie clătinate tot timpul.

Chiuvetele destinate pentru spălare trebuie prevăzute cu dușuri care dau un jet puternic de apă.

Soluția revelatoare, cea pentru prima spălare și soluția de oprire, trebuie să se găsească într-o încăpere întunecoasă;

*Tabela 26*

**Procesele de prelucrare a pozitivelor (metoda cu patru soluții)**

| Numărul de ordine al operațiilor | Denumirea operației | Durata operației (în minute) | Temperatura soluției (în grade) |
|---|---|---|---|
| 1 | Developare în culori | 3 | 18±1 |
| 2 | Spălare | 10 | maximum 14 |
| 3 | Întreruperea procesului de developare (soluție de oprire) | 5 | maximum 18 |
| 4 | Spălare | 5 | maximum 14 |
| 5 | Albirea argintului | 5 | maximum 18 |
| 6 | Spălare | 5 | maximum 14 |
| 7 | Fixare | 5 | maximum 18 |
| 8 | Spălare | 20 | maximum 14 |
| 9 | Uscare | Cel mult 120 | maximum 30 |

celelalte soluții pot fi ținute la lumină, într-o cameră obișnuită. Apa necesară pentru spălarea sub duș sau în contracurent se aduce de la conducta de apă.

Pentru prelucrarea hîrtiei fotografice cu trei straturi se prepară cîteva soluții (modul de preparare a soluțiilor este același ca și pentru procesul negativ).

**Soluția revelatoare pentru pozitive în culori**

*Soluția A*

| | |
|---|---|
| Sulfat de hidroxilamină . . . . . . . . . . . . . | 2 g |
| Sulfat de etil-oxietil-*p*-fenilen-diamină . . . | 4,5 g |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . . . pînă la | 500 ml |

*Soluția B*

| | |
|---|---|
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 75 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 0,5 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . . | 0,5 g |
| Apă distilată . . . . . . . . . . . . . pînă la | 500 ml |

În cazul utilizării apei nedistilate, pentru fiecare 500 ml de soluție revelatoare se va adăuga substanțe pentru micșorarea durității apei : cîte 1 g de sare disodică a acidului etilen-diamin-tetraacetic (trilon B) sau cîte 2 g de hexameta-fosfat de sodiu. Soluțiile *A* și *B* se toarnă într-un singur vas comun și se amestecă cu grijă. După ce se lasă să stea timp de 24 ore, soluția revelatoare este gata pentru utilizare. În afară de această soluție revelatoare, pentru tratarea hîrtiei fotografice se poate utiliza și soluția recomandată pentru tratarea negativelor cu trei straturi (v. p. 242). Regimul de tratare al hîrtiei fotografice cu trei straturi este același, în ambele soluții revelatoare.

**Soluția de oprire**

(Soluție pentru întreruperea procesului de developare)

| | |
|---|---|
| Benzen sulfinat de sodiu . . . . . . . . . . . | 2 g |
| Fosfat disodic . . . . . . . . . . . . . . . . | 10 g |
| Fosfat monopotasic . . . . . . . . . . . . . | 10 g |
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . . . | 200 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Trebuie să se țină seamă de faptul că această soluție de oprire se epuizează foarte rapid și de aceea provoacă deseori o voalare colorată. După tratarea copiei fotografice în soluția de oprire și după spălarea în apă, pozitivul trebuie introdus în soluția de albire.

**Soluția de albire**

| | | |
|---|---|---|
| Fosfat monopotasic . . . . . . . . . . . | | 12 g |
| Fosfat disodic . . . . . . . . . . . . . | | 8 g |
| Fericianură de potasiu . . . . . . . . . | | 20 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 1 l |

Această soluție se păstrează mai bine la întuneric.

Drept soluție de fixare se poate utiliza o soluție apoasă obișnuită, de 20%, de tiosulfat de sodiu, sau o soluție de fixare pentru întărirea gelatinei, care este recomandată în mod special.

**Soluție de fixare pentru întărirea gelatinei**

*Soluția A*

| | | |
|---|---|---|
| Alaun (sulfat dublu de aluminiu și potasiu). | | 30 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 800 ml |

*Soluția B*

| | | |
|---|---|---|
| Acetat de sodiu anhidru . . . . . . . . . | | 60 g |
| Benzen-sulfinat de sodiu . . . . . . . . | | 2 g |
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . | | 80 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . | pînă la | 200 ml |

După preparare, ambele soluții se toarnă în același vas.

În cazul folosirii soluției de fixare de mai sus, trebuie să se verifice aciditatea acesteia, deoarece este posibilă depunerea unui precipitat.

În sfîrșit, copia fixată trebuie să fie bine spălată și apoi uscată.

În afară de procedeul cu patru soluții, descris mai sus, întrebuințat pentru tratarea materialelor fotografice în culori, mai există și un procedeu cu două soluții (tabela 27).

*Tabela 27*

**Procesele de tratare a pozitivelor (metoda cu două soluții)**

| Numărul de ordine al operațiilor | Denumirea operației | Durata operației (în minute) | Temperatura soluției (în grade) |
|---|---|---|---|
| 1 | Developare în culori . . . | 3 | 18 ±1 |
| 2 | Spălare . . . . . . . . . | 10 | maximum 14 |
| 3 | Albire și fixare concomitentă . . . . . . . | 6 | maximum 18 |
| 4 | Spălare finală . . . . . . | 20 | maximum 14 |

În cazul metodei de tratare a copiilor în culori — în două soluții — procesele de albire și de fixare sînt reunite într-o singură operație.

**Soluția de albire-fixare**

| | |
|---|---|
| Sarea de fier trivalent a acidului etilen-diamin-tetraacetic (sare de albire). . . . | 80 g |
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . . | 16 g |
| Sarea disodică a acidului etilen-diamin-tetra-acetic. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 40 g |
| Benzen-sulfinat de sodiu . . . . . . . . . . | 4 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . . . | 24 g |
| Tiosulfat de sodiu . . . . . . . . . . . . | 120 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Toate celelalte operații de tratare fotografică se execută la fel ca și în cazul procedeului cu patru soluții.

Deseori, se întrebuințează și o metodă simplificată de tratare fotografică a copiilor în culori (tabela 28).

*Tabela 28*

**Procesele de tratare a pozitivelor (metoda simplificată)**

| Numărul de ordine al operațiilor | Denumirea operației | Durata (în minute) | Temperatura soluției (în grade) |
|---|---|---|---|
| 1 | Developare în culori . . . | 3 | 18 ± 1 |
| 2 | Spălare. . . . . . . . . . | 1—2 | maximum 14 |
| 3 | Întreruperea procesului de developare (soluție opritoare), compusă din:<br>Tiosulfat de sodiu . 150 g<br>Acid boric . . . . . 8 g<br>Apă . . . . . pînă la 1 l | 10—15 | maximum 18 |
| | Toate procesele următoare se desfășoară la lumină | | |
| 4 | Spălare . . . . . . . . . . | 15 | maximum 14 |
| 5 | Albirea argintului (fericianură de potasiu — 25 g; apă 1 l). . . . . . . . | 5 | maximum 18 |
| 6 | Spălare . . . . . . . . . . | 5 | maximum 14 |
| 7 | Fixare (în soluție de tiosulfat de sodiu 20%.) . | 5 | maximum 18 |
| 8 | Spălare . . . . . . . . | 20 | maximum 14 |

Uscarea hîrtiilor (copiilor) fotografice trebuie să se facă la o temperatură de maximum 25—30°. Durata este de circa două ore (o uscare prea îndelungată poate distruge redarea corectă a culorilor pe copia fotografică). În timpul uscării, copiile trebuie așezate în așa fel, încît umezeala să se scurgă ușor și să nu se oprească pe stratul de emulsie.

Asupra perceperii culorilor redate au influență diferitele condiții de iluminare. Aceeași copie fotografică, privită la lumina

zilei va avea o nuanță mai galbenă, iar privită la lumina becurilor cu incandescență ,va avea o nuanță mai puțin galbenă. Asupra perceperii culorilor, are de asemenea influență și caracterul suprafeței hîrtiei fotografice în culori. Culorile cele mai saturate se obțin pe hîrtiile fotografice lucioase, după ce au fost netezite cu ruloul pe sticlă.

Fotografiile în culori nu sînt suficient de stabile și sub acțiunea luminii se pot decolora. O decolorare foarte rapidă a copiilor fotografice se produce sub acțiunea luminii solare directe ;în acest caz, primul care se distruge este colorantul galben. Din această cauză, fotografiile în culori trebuie păstrate în albume sau în plicuri.

În afară de rețetele tip, pentru tratarea fotografică a materialelor în culori cu trei straturi, mai există un mare număr de alte rețete, dintre care considerăm necesare să menționăm următoarele :

**Soluții revelatoare**

*Revelator 1*

| | |
|---|---|
| Sulfat de dietil *p*-fenilen-diamină . . . . . | 2,8 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . | 2,4 g |
| Carbonat de sodiu anhidru (calcinat) . . . | 70,0 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . | 2,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

Durata developării negativului în această soluție este de 7—9 min, iar a hîrtiei fotografice, de 3,5—4 min. Temperatura soluției trebuie să fie de 18°.

*Revelator 2*

| | |
|---|---|
| Sulfat de dietil-*p*-fenilen-diamină . . . . . | 5 g |
| Sulfit de sodiu anhidru . . . . . . . . . . | 4 g |
| Carbonat de potasiu . . . . . . . . . . . | 80,0 g |
| Bromură de potasiu . . . . . . . . . . | 2,5 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . .pînă la | 1 l |

Durata developării negativului este de 4—5 min, iar a hîrtiei fotografice de 1,5—2 min. Temperatura soluției trebuie să fie de 18°.

**Soluții de oprire**

*Soluția 1*

| | |
|---|---|
| Fosfat acid de potasiu . . . . . . . . . . | 100 g |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | |
|---|---|
| Fosfat monopotasic . . . . . . . . . . . . . | 80 g |
| Acid fosforic . . . . . . . . . . . . . . . | 3 ml |
| Apă . . . . . . . . . . . . . . . . pînă la | 1 l |

*Soluția 3*

| | | |
|---|---|---|
| Acid acetic glacial | | 5 ml |
| Acetat de sodiu | | 30 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

**Soluții de albire**

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu | | 50 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu | | 50 g |
| Bromură de potasiu | | 10 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 3*

| | | |
|---|---|---|
| Sulfat de cupru, cristale | | 80 g |
| Clorură de sodiu | | 90 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Această soluție de albire se prepară chiar înainte de utilizare; durata albirii este de 5—6 min.

Pentru hîrtia fotografică, soluția de albire se diluează de patru ori cu apă.

**Soluții de fixare**

*Soluția 1*

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 200 g |
| Acid boric | | 10 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

*Soluția 2*

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 200 g |
| Sulfit de sodiu cristalizat | | 40 g |
| Acid sulfuric concentrat | | 1,5 ml |
| Apă | pînă la | 1 l |

Hîrtiile fotografice în culori pot fi tratate la lumina lămpii de laborator, prevăzută cu un filtru inactinic, special. Pentru confecționarea unui astfel de filtru, se poate recomanda următoarea rețetă, elaborată de către Krupenin.

*Soluția A*

| | |
|---|---|
| Gelatină | 10 g |
| Apă | 100 ml |

*Soluția B*

| | |
|---|---|
| Verde naftol | 0,33 g |
| Roșu strălucitor acid rezistent sau roșu ecarlat chinon-iminic | 0,33 g |
| Apă distilată | 50 ml |

Soluțiile A și B se amestecă în proporții egale și apoi se toarnă pe o placă de sticlă, astfel încît să revină 8—10 ml la 1 dm². Din cauza acțiunii îndelungate a luminii, acest filtru își pierde proprietățile sale inactinice ; de aceea din cînd în cînd vor trebui verificate calitățile filtrului, printr-o probă practică. Proba constă în următoarele : hîrtia fotografică în culori se ține la distanța de lucru, timp de 3 min, la lumina filtrului ; o parte a fîșiei de hîrtie fotografică este în acest timp acoperită de către o bucată de hîrtie neagră. Se face apoi prelucrarea normală a hîrtiei și dacă apare voalarea înseamnă că filtrul nu mai este bun.

## SCALA CENUȘIE ÎN FOTOGRAFIA ÎN CULORI

Sensitometria materialelor fotografice în culori este foarte complexă și actualmente este aproape inutilizabilă în condițiile practicii fotografice. De aceea se consideră posibilă recomandarea unui control simplificat, însă suficient de bun pentru practică, al procesului fotografiei în culori, cu ajutorul scalei cenușii (fotografia 29 și 30). Utilizarea scalei cenușii permite să se aprecieze proprietățile materialelor negative și pozitive în culori, să se controleze prelucrarea imaginii și să se execute corecția culorilor în procesul copierii imaginii pozitive.

Pentru fiecare proces este necesară o scală cenușie specială, pe care fotograful o poate confecționa cu ușurință singur. Pentru scalele cenușii este caracteristic faptul că distorsiunile de culori vizibile pentru ochi se descoperă cel mai ușor pe imaginea scalei cenușii ; redarea corectă a scalei cenușii în pozitivul în culori, determină de obicei și redarea corectă a diferitelor culori ale subiectului fotografiat.

Scala cenușie, folosită pentru controlul materialelor negative și pentru corecția cromatică a negativului în timpul copierii, poate fi executată în modul următor. Pe o foaie de placaj sau de carton, se lipesc bucățele de hîrtie fotografică, de aceleași dimensiuni, însă cu densitate optică diferită. În acest scop, o foaie de hîrtie fotografică suficientă ca dimensiuni pentru confecționarea întregii scale cenușii, se supune unei iluminări de foarte scurtă durată, și apoi se taie în mai multe bucăți ; fiecare dintre aceste bucăți se developează în aceeași soluție revelatoare, însă cu timpi diferiți (de exemplu prima bucată, timp de 30 s, a doua, timp de 60 s etc. pînă cînd se va opri procesul de developare). Toate fîșiile de hîrtie fotografică se supun unei operații de fixare îngrijite, apoi se spală și după uscare se lipesc pe suprafața plană pregătită, în ordinea de variație a densităților, pentru a obține o fîșie cenușie neutră, în

trepte. La începutul scalei va trebui să se lipească o bucată de catifea neagră, iar la sfîrşitul scalei, o bucată de hîrtie fotografică nedevelopată, însă supusă operației de fixare. Hîrtia aleasă pentru confecționarea scalei cenuşii nu trebuie să aibă nici un fel de colorație.

**Controlul materialelor fotografice negative** cu ajutorul scalei cenușii se execută în modul următor. În condiții de iluminare normală, în privința compoziției spectrale cît şi a fluxului luminos pentru tipul de material fotografic negativ dat (peliculă fotografică ДС (DS) pentru lumina zilei, sau pentru o lumină apropiată de aceasta; peliculă fotografică ПС( (PS) — pentru lumina artificială, dată de becurile cu incandescență, scala cenuşie se fotografiază pe materialul fotografic care trebuie verificat. Fotografierea se face cu cîțiva timpi de expunere diferiți, iar scala se aşază astfel, încît întreaga suprafață a acesteia să fie uniform iluminată. În unele cazuri, scala cenuşie se fotografiază împreună cu un subiect oarecare (v. fotografia 29), dar în aşa fel încît întreaga suprafață a scalei cenuşii cît şi a obiectului, să fie iluminată la fel şi uniform. Materialul fotografic expus se tratează în condiții normale şi apoi, privindu-l prin transparență (de dorit la lumina dată de un bec ce reproduce lumina zilei) se determină calitatea materialului fotografic, după redarea scalei cenuşii pe negativ.

Pe negativ, scala cenuşie are de obicei o oarecare nuanță colorată. Dacă, de exemplu, scala are o nuanță purpurie (lucru cel mai des întîlnit), înseamnă că în materialul fotografic dat, cel mai sensibil a fost stratul mijlociu de emulsie, sensibil la verde (care a creat colorantul purpuriu). Dacă există un dezechilibru în privința sensibilității între alte straturi de emulsie, atunci scala cenuşie va avea o altă nuanță oarecare.

După cum s-a spus mai sus, dezechilibrarea în privința sensibilității poate fi corectată într-o anumită măsură, cu ajutorul filtrelor de copiere.

Dacă materialul controlat prezintă un dezechilibru nu numai în privința sensibilității, dar şi în privința coeficientului de contrast, atunci pe negativ, scala cenuşie va avea diferite nuanțe de culori, în diferite porțiuni ale scalei. De exemplu, dacă porțiunile de densitate mică ale scalei au o nuanță de galben clar, iar întreg restul imaginii negative are o nuanță purpurie, înseamnă că coeficientul de contrast diferă la stratul superior şi la cel din mijloc, în special în porțiunea de jos a caracteristicii. Este imposibil să se corecteze un astfel de negativ, prin alegerea filtrelor de copiere, fără a distorsiona celelalte detalii ale imaginii.

Dacă porțiunile dense ale scalei cenușii nu au colorația identică, cu toate celelalte, înseamnă că există o dezechilibrare în privința coeficientului de contrast între straturile fotosensibile, sau o dezechilibrare în privința latitudinii fotografice. Diferența de latitudine fotografică între diferitele straturi fotosensibile este foarte vizibilă la negativele fotografiate cu timpi de expunere diferiți. În unele cazuri, întreaga scală prezintă o aceeași tonalitate; aceasta înseamnă că la timpul de expunere respectiv, materialul fotografic se echilibrează corect. În alte cazuri, porțiunile scalei cenușii se colorează în tonuri diferite, ceea ce arată o dezechilibrare. O astfel de dezechilibrare este de asemenea imposibil de corectat cu ajutorul filtrelor de copiere.

**Controlul procesului de prelucrare a negativului** cu ajutorul scalei cenușii, constă în următoarele. De obicei, înainte de începutul tratării materialelor fotografice, în condiții complet identice, se fotografiază cîteva clișee cu imaginea scalei cenușii.

După aceea, aducînd soluțiile și regimul de prelucrare pînă la condițiile strict normale se tratează unul dintre clișeele ce conțin scala cenușie și se consideră acesta drept etalon. Dacă după un timp oarecare, este necesar să se controleze procesul fotografic, atunci se tratează al doilea clișeu (de control) și se compară cu cel etalon. Dacă procesul fotografic este corect și standardizat, clișeul de control trebuie să coincidă cu etalonul atît în privința densității cît și a colorației. Deosebirea dintre clișee confirmă modificarea procesului.

Scala cenușie poate de asemenea să ușureze mult procesul, foarte complicat și de lungă durată al corecției cromatice, în cazul procesului pozitiv. În acest caz se procedează în modul următor. Obiectele care trebuie fotografiate se fotografiază concomitent cu scala cenușie, pe același clișeu (dacă condițiile de fotografiere permit acest lucru); scala se repartizează în clișeu astfel, încît la copiere ea să poată fi ușor exclusă din clișeu. Dacă este însă imposibil să se fotografieze scala cenușie pe același clișeu cu obiectul care trebuie fotografiat, atunci clișeele se dublează (se mai fotografiază o dată) și într-unul se include scala cenușie. Dacă nu se pot dubla clișeele (de exemplu, la fotografierea diferitelor competiții), în acest caz, la începutul și la sfîrșitul fotografierii se execută cîte un clișeu, care conține atît scala cenușie cît și un obiect apropiat de obiectul clișeelor normale. În toate aceste cazuri, corecția cromatică se face după imaginea scalei cenușii în pozitivul în culori. În timpul copierii de probă, indiferent de modul în care se face corecția culorilor (cu ajutorul unui aparat special sau prin metoda

probelor). alegerea filtrelor de copiere se face după scala cenușie, reprodusă în pozitivul colorat, deoarece redarea în bune condiții a scalei corespunde de obicei unei redări corecte a tuturor culorilor în imaginea pozitivă.

Procedeul scalei cenușii este foarte rațional în cazul obiectelor colorate complexe, cînd este greu să se determine corect culoarea obiectului (subiectului) fotografiat.

Cu ajutorul scalei cenușii se poate completa de asemenea, ușor, hîrtia fotografică în culori. În privința metodelor de utilizare a scalei cenușii, în aceste scopuri, v. p. 267.

Deosebit de importante sînt regimurile tehnologice de tratare a pozitivului în culori, deoarece în cazul unei nerespectări oarecare a acestor regimuri, pe pozitive apar în general voalări colorate, și cîteodată distorsiuni de culoare foarte vizibile. Controlul procesului tehnologic este posibil atît pe cale chimică, cît și pe cale sensitometrică, însă ambele metode sînt foarte greoaie pentru practica fotografică. De aceea se consideră posibil un control tehnologic al procesului de tratare fotografică al pozitivului în culori cu ajutorul scalei cenușii. Acest sistem de control este următorul : pe hîrtie fotografică în culori de bună calitate, sau pe o peliculă pozitivă în culori, se copiază cîteva pozitive de pe un negativ bine echilibrat în privința culorilor, împreună cu scala cenușie în clișeu. Pozitivele se copiază cu astfel de filtre de copiere, încît scala cenușie să fie reprodusă corect cenușie. Mai departe, toate procesele corespund cu controlul proceselor fotografice în cazul tratării materialelor negative : se face un pozitiv etalon, și apoi pozitive de control pentru celelalte verificări. Prin compararea copiei de control cu etalonul, se stabilesc calitatea soluțiilor, cum și respectarea regimurilor fotografice. Colorarea porțiunilor scalei cenușii într-o nuanță oarecare, va indica o încălcare a procesului fotografic corect. Controlul procesului fotografic doar printr-o imagine pozitivă, fără scală cenușie nu va da, în multe cazuri, un rezultat corect în privința regimului de tratare.

## OBȚINEREA IMAGINILOR ÎN CULORI PE PELICULELE REVERSIBILE CU TREI STRATURI

**Peliculele reversibile cu trei straturi și formarea imaginii.** Obținerea imaginilor colorate pe o peliculă cu trei straturi reversibile se utilizează mult de către amatorii fotografi, în reportaje, cum și în fotografia științifică. Avantajul acestui procedeu față de procedeul negativ-pozitiv constă în faptul că în cazul de față se exclude procesul foarte greoi al copierii

pozitivelor, deoarece imaginea pozitivă în culori pe pelicule reversibile cu trei straturi se obține în procesul unei singure tratări fotografice a peliculei.

Imaginile pozitive în culori, obținute pe peliculele reversibile, în cazul respectării tuturor condițiilor de fotografiere și de tratare prezintă calități superioare de reproducere a culorilor obiectului fotografiat și se utilizează cu succes în poligrafie, la reproducerea fotografiilor de reportaj, pentru reviste și pentru albume. Oamenii de știință, folosind peliculele reversibile în studiile lor, obțin un minunat material pentru demonstrații.

Dintre dezavantajele imaginilor în culori pe pelicule reversibile cu trei straturi sînt : greutatea de corectare a distorsiunilor pe imaginea pozitivă, apărute din cauza condițiilor de fotografiere și din cauza calității materialului fotografic utilizat, cum și imposibilitatea de multiplicare a diapozitivelor în culori, fără o importantă înrăutățire a calității de redare a culorilor.

Structura peliculei reversibile cu trei straturi este analogă cu structura peliculelor fotografice cu trei straturi, negative și pozitive, normale. Procesul elementar, monocromatic, în peliculele reversibile cu trei straturi are loc de asemenea în straturile fotosensibile corespunzătoare, deoarece fiecare dintre acestea are o anumită sensibilitate proprie.

Peliculele reversibile cu trei straturi se fabrică pe un suport neinflamabil, peste care se depun în mod succesiv următoarele straturi :

1) stratul exterior de emulsie, avînd numai sensibilitatea normală a halogenurii de argint, adică sensibil la radiațiile albastre ale spectrului. În acest strat este inclus componentul colorantului galben.

2) stratul galben de filtrare, format din halogenură de argint care se îndepărtează în timpul procesului de tratare fotografică ;

3) stratul mijlociu de emulsie, care în afară de sensibilitatea normală a halogenurii de argint, mai este sensibilizat și pentru radiațiile verzi ale spectrului. Acest strat cuprinde și componentul colorantului purpuriu ;

4) stratul inferior de emulsie, care în afară de sensibilitatea normală a halogenurii de argint, mai este sensibilizat pentru radiațiile roșii ale spectrului. În acest strat este introdus componentul colorantului albastru deschis ;

5) stratul antihalo, format din halogenură de argint (de culoare cafenie) care se îndepărtează în timpul procesului de tratare fotografică.

În timpul fotografierii, detaliile colorate ale subiectului creează imagini fotografice latente corespunzătoare, în fiecare strat de emulsie (fig. 80). După tratarea peliculei reversibile cu trei straturi într-un revelator alb-negru (fără efectuarea procesului de fixare) în fiecare dintre cele trei straturi de emulsie apare o imagine negativă parţială monocromatică de argint, în alb-negru, a obiectului fotografiat.

Halogenura de argint rămasă neredusă în fiecare dintre cele trei straturi de emulsie, formează imaginea pozitivă parţială a obiectului fotografiat. Această halogenură de argint rămasă neredusă, iluminată cu o lumină albă, poate să treacă în argint metalic în urma developării, creînd în fiecare dintre cele trei straturi de emulsie o imagine pozitivă monocromatică de argint.

Pe lîngă halogenura de argint, fiecare dintre cele trei straturi de emulsie, mai conţine şi componentul colorat corespunzător, care numai în procesul de developare în culori a argintului fotosensibil reexpus la lumină, este capabil să creeze colorantul; acest colorant apărut va reda corect, desenul imaginii pozitive, dat de către argintul impresionat şi developat. Culoarea colorantului fiecăruia dintre straturile de emulsie este complimentară culorii razelor pentru care este sensibil stratul respectiv.

Prin urmare, după developarea într-o soluţie revelatoare pentru culori, în fiecare dintre straturile de emulsie a peliculei reversibile cu trei straturi se formează o imagine pozitivă color-argint (argint metalic şi colorant). În stratul superior de emulsie se va găsi imaginea formată din argint metalic şi din colorantul galben; în stratul mijlociu de emulsie — se va găsi imaginea formată din argint metalic şi din colorant purpuriu; în stratul inferior de emulsie, imaginea formată din argint metalic şi din colorantul albastru deschis.

După developarea în alb-negru şi developarea în culori, straturile de emulsie vor conţine în acelaşi timp imaginile parţiale de argint negative şi pozitive, cum şi cele pozitive, formate din coloranţi. Argintul metalic redus în cele trei straturi de emulsie acoperă imaginea colorată, formată din coloranţi şi o face netransparentă. Pentru a pune în evidenţă imaginea în culori şi pentru a o face transparentă, trebuie să se îndepărteze tot argintul metalic prezent în straturile de emulsie. În acelaşi timp, trebuie să se îndepărteze şi halogenura de argint, care formează atît stratul de filtrare, cît şi stratul antihalo. Îndepărtarea întregului argint metalic din peliculă se obţine prin tratarea acesteia în soluţie de albire şi într-o soluţie de fixare care nu influenţează asupra coloranţilor. După îndepărtarea

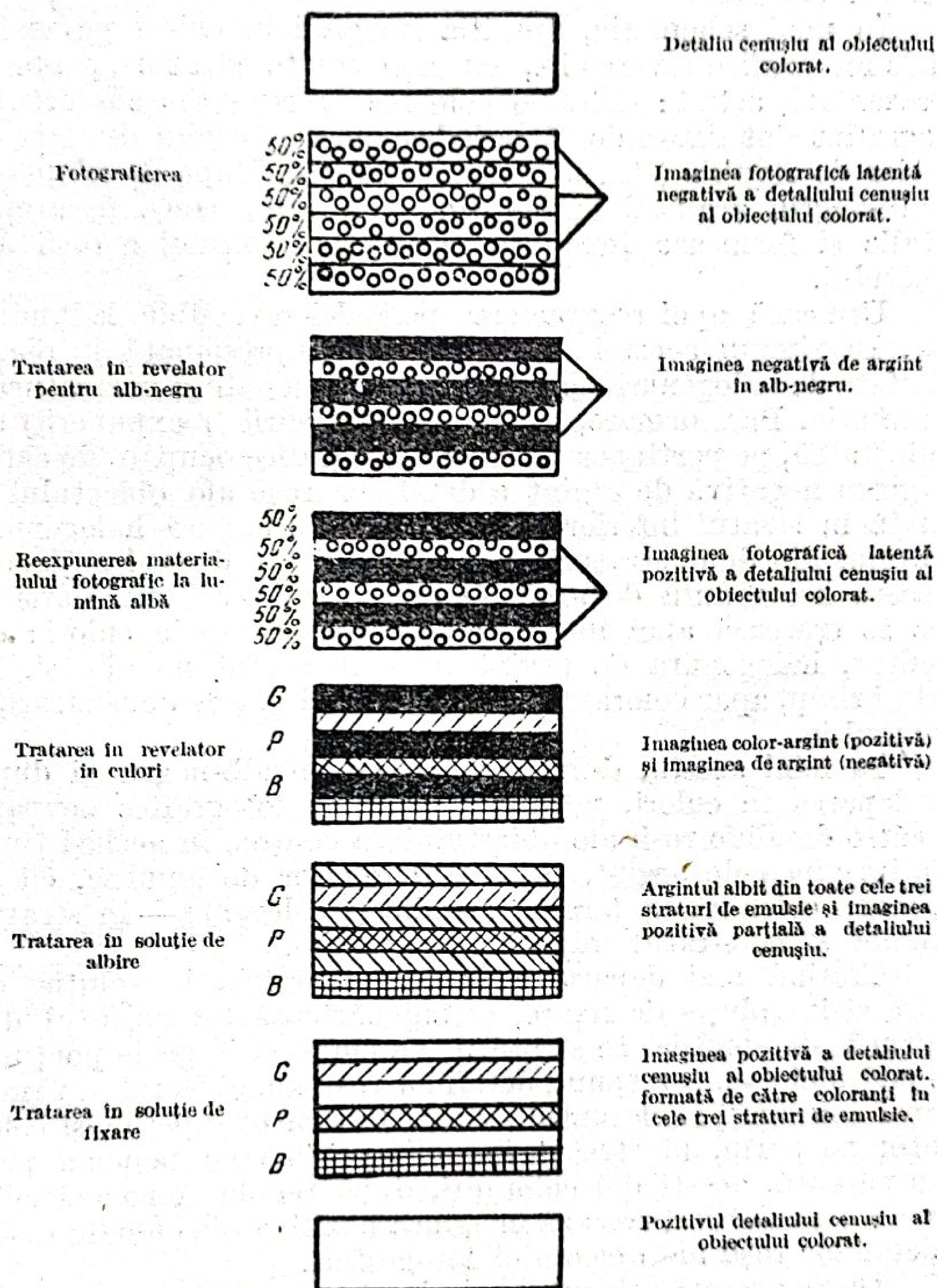



Fig. 80. Prezentarea schematică a apariției imaginii în culori pe materialele fotografice

argintului, privind pelicula fotografică prin transparență, coloranții monocromatici formează imaginea pozitivă a obiectului, în culori naturale.

În mod schematic, apariția imaginii în culori pe materialele fotografice reversibile, cu mai multe straturi, poate fi reprezentată astfel: detaliile colorate în roșu ale subiectului fotografiat sînt fixate de către halogenura de argint din stratul inferior de emulsie (stratul sensibil la roșu). După developarea în alb-negru, argintul expus din acest strat trece în argint metalic și formează imaginea negativă a detaliilor roșii ale obiectului.

Urmează apoi reexpunerea peliculei reversibile la lumină albă. În timpul acestei iluminări este impresionată întreaga cantitate de halogenură de argint, rămasă neredusă în straturile de emulsie. Prin urmare, în timpul iluminării (reexpunerii) cu lumină albă, pe porțiunea peliculei fotografice ocupate de către imaginea negativă de argint a detaliilor roșii ale obiectului și situată în stratul inferior de emulsie, este expusă halogenura de argint din două straturi: din cel superior și din cel mijlociu. Această halogenură de argint impresionată cu ajutorul luminii albe se tratează apoi într-o soluție revelatoare în culori; ca rezultat, halogenura de argint trece în argint metalic și, în același timp, apar coloranții corespunzători în cele două straturi de emulsie.

În felul acesta, după developarea în alb-negru și după developarea în culori, porțiunea peliculei fotografice ocupată de către detaliile roșii ale obiectului va conține în același timp atît imaginea de argint, în stratul inferior de emulsie, cît și imaginea color-argint (argint metalic și colorant) — în stratul superior și în stratul mijlociu de emulsie.

Tratînd mai departe pelicula fotografică în soluție de albire și în soluție de fixare, se îndepărtează tot argintul din straturile de emulsie. În straturile de emulsie, în acele porțiuni ale peliculei care corespund detaliilor roșii ale obiectului, rămîn numai coloranții: colorantul galben în stratul superior și colorantul purpuriu, în stratul din mijloc. Privind pelicula prin transparență, acești doi coloranți, după regula formării substractive a culorilor, creează imaginea pozitivă (de culoare roșie) a detaliilor roșii ale obiectului fotografiat.

După aceeași schemă, pe pelicula reversibilă se creează imaginea verde a detaliilor verzi ale obiectului. Numai în acest caz, după iluminare (reexpunere) cu lumină albă și tratarea fotografică corespunzătoare, se formează (apar) coloranții, în stratul superior și în stratul inferior. Detaliile albastre ale obiec-

tului vor fi redate datorită apariției coloranților în stratul de mijloc și în stratul inferior; detaliile galbene ale obiectului vor fi redate datorită apariției coloranților în stratul superior.

## FOTOGRAFIEREA PE PELICULE REVERSIBILE CU TREI STRATURI

Peliculele reversibile cu trei straturi se fabrică în două tipuri: pentru fotografiere la lumina zilei (sau la lumina arcului electric) cum și pentru fotografiere la lumina becurilor de incandescență. Redarea corectă a culorilor obiectului fotografiat pe peliculele reversibile este posibilă doar în cazul alegerii corecte a condițiilor de iluminare în timpul fotografierii și al echilibrării sensibilității la culori a materialului fotografic utilizat. De aceea, fotografiind pe peliculă reversibilă cu trei straturi, este necesar să se țină seamă de condițiile de iluminare, cum și de tipul peliculei. Este complet inadmisibil (dacă acest lucru nu este condiționat de către ideea artistică) — de a utiliza în timpul fotografierii izvoare de lumină diferite în privința compoziției spectrale.

Imposibilitatea corectării redării culorilor pe peliculele reversibile, ceea ce după cum se știe, se poate întîmpla într-o anumită măsură în cazul metodei negativ-pozitiv în fotografia în culori (utilizarea filtrelor de corecție în timpul copierii), obligă să se verifice cu deosebită atenție condițiile de iluminare în timpul fotografierii și să se impună condiții stricte echilibrului dintre straturile de emulsie.

La alegerea subiectului de fotografiat, a caracterului iluminării cum și la determinarea timpului de expunere, este necesar să se țină seamă că latitudinea fotografică a peliculelor reversibile este mai mică decît a materialelor obișnuite cu trei straturi; de aceea va trebui să se evite iluminările contrastate în timpul fotografierii. La fotografierea în natură la lumina soarelui cînd intervalul de străluciri ale obiectului (cu rare excepții) nu se încadrează în latitudinea fotografică a peliculei reversibile cu trei straturi, fotografierea planurilor generale și a planurilor de mijloc va trebui executată cu iluminarea din față a subiectului. În acest caz, intervalul de străluciri va fi minim. Planurile mari, în natură, la lumina soarelui, trebuie fotografiate cu iluminare auxiliară.

Alegerea corectă a timpului de expunere are o influență primordială asupra calității diapozitivului în culori. Condițiile impuse preciziei timpului de expunere în cazul utilizării materialelor fotografice reversibile sînt mult mai pretențioase decît

în cazul fotografiei obișnuite. Orice abateri de la timpul corect de expunere în timpul fotografierii vor influența inițial asupra densității argintului negativelor monocromatice parțiale și apoi asupra densității pozitivelor parțiale color-argint.

În acest caz, din cauza dezechilibrării dintre diferitele straturi de emulsie, nu se va obține redarea corectă a culorilor. Pentru aprecierea timpului corect de expunere observînd diapozitivul, trebuie luate în considerare următoarele :

Dispozitivul *expus normal* redă obiectul fotografiat prin culori vii, saturate, cu o transparență totală a clișeului.

Diapozitivul *subexpus* are o mare densitate și o redare necorespunzătoare a culorilor ; culorile sînt distincte numai în locurile luminoase ale clișeului.

Diapozitivul *supraexpus* este foarte transparent, are o prea mică densitate generală a imaginii, iar culorile obiectului fotografiat nu sînt saturate.

Tot atît de importantă este expunerea corectă a tuturor detaliilor din interiorul cadrului, deoarece supraexpunerea sau subexpunerea unora dintre detaliile obiectului va introduce de asemenea distorsiuni ale culorilor diapozitivului. De aceea, înainte de a face fotografiile, în toate cazurile va trebui să se facă o verificare practică prealabilă a peliculei și alegerea concomitentă a timpului celui mai corect de expunere.

Încercarea materialului fotografic și determinarea timpului optim de expunere va trebui executată în condiții cît mai apropiate de cele ale condițiilor normale de lucru. De exemplu — trebuie fotografiate tablouri aflate într-o încăpere cu lumină artificială. Înainte de a începe fotografierea propriu-zisă, va trebui să se facă o probă, fotografiind un tablou oarecare cu trei sau patru timpi diferiți de expunere, măsurînd concomitent iluminarea cu ajutorul exponometrului.

După prelucrarea peliculei, conform regimului recomandat, după diapozitivele în culori obținute, se stabilește calitatea peliculei (corespondentă între echilibrul cromatic al acesteia și condițiile de iluminare) cum și timpul optim de expunere. Dacă în diapozitivul privit, redarea culorilor satisface condițiile impuse reproducerii în culori, atunci fotografierea propriu-zisă a tablourilor se va face cu același material și cu timpul de expunere optim pentru condițiile de iluminare respective. Dacă însă toate diapozitivele obținute, indiferent de timpul de expunere, au o nuanță oarecare predominantă, înseamnă că pelicula încercată nu corespunde condițiilor respective de iluminare. În acest caz va trebui să se aleagă pelicula fotografică din alte

loturi, sau să se întrebuințeze un filtru de compensare, care să corecteze redarea culorilor în diapozitiv.

În cazul fotografierii la lumina zilei sau la lumina arcului electric, se utilizează pelicule fotografice speciale pentru acest fel de lucrări (echilibrate pentru lumina zilei). În acest caz se execută de asemenea o fotografiere prealabilă, de probă, a unui obiect oarecare, care se întîlnește cel mai des în practică.

Este recomandabil să se fotografieze fără nici un fel de filtre, deoarece filtrul de compensare poate într-o mică măsură să echilibreze pelicula în privința compoziției spectrale a iluminării, însă întrebuințarea oricărui filtru fotografic va influența nu numai unul dintre straturile de emulsie, adică acela care trebuie să fie corectată, ci și celelalte două straturi micșorînd sensibilitatea generală a peliculei fotografice.

În general, pentru fotografiere pe pelicule reversibile cu trei straturi, pot fi întrebuințate foarte multe feluri de filtre de compensare. Ele diferă atît în privința nuanțelor, cît și în privința densității. Alegerea filtrelor de compensare se execută după următoarea regulă : culoarea și densitatea filtrului trebuie să corespundă culorii și densității tonului colorat care distorsionează redarea culorilor obiectului care trebuie fotografiat. Dintre filtrele procurabile din comerț pot fi utilizate filtrele indicate în tabela 29.

În afară de aceasta pentru fiecare tip de peliculă reversibilă cum și pentru anumite condiții de fotografiere, fotograful își poate executa diferite filtre de compensare. Filtrele se confecționează în modul următor.

În condiții industriale, de iluminare pentru verificarea materialului fotografic, se fotografiază cu cîțiva timpi de expunere diferiți, o suprafață incoloră, uniform iluminată (de exemplu, o foaie de hîrtie albă). După prelucrare, pelicula pe care s-a executat fotografierea acestor suprafețe incolore, va avea o culoare apropiată de tonul care distorsionează redarea culorilor în diapozitiv. Densitatea acestor pelicule colorate va fi diferită, în funcție de timpul de expunere. La fotografiere, drept filtru se alege una dintre aceste pelicule colorate — aceea care corespunde tonului ce distorsionează redarea corectă a culorilor în diapozitiv. Acest filtru este utilizabil numai pentru lotul respectiv de pelicule și pentru condițiile de fotografiere date.

La alegerea peliculelor folosite drept filtru de compensare. trebuie să se controleze ca colorația peliculei să fie uniformă, iar straturile de emulsie să nu aibă nici un fel de deteriorări. Pentru a le proteja de distrugere, peliculele colorate se lipesc

**Filtrele care pot fi procurate din comerț**

| Culoarea | Utilizarea | Denumirea convențională | Factorul de expunere al filtrului |
|---|---|---|---|
| Portocaliu | Pentru fotografiere în natură, pe peliculă fotografică pentru lumină artificială . . . . . . | K-19 | 4,0 |
| Albastru-deschis | Pentru fotografiere în orele de dimineață și de seară, pe peliculă pentru lumina zilei . . . | K-28 | 1,5 |
| Galben | Pentru fotografiere cu magneziu, pe peliculă pentru becuri cu incandescență . . . . . . . . . | K-31 | 2,0 |
| Galben-deschis | Pentru fotografiere cu lumină fulger (Blitzlicht), pe peliculă pentru becuri cu incandescență . . | K-32 | 1,5 |
| Albastru deschis-roz | Pentru fotografiere în interiorul încăperilor, pe peliculă pentru lumina zilei. Pentru fotografiere la lumina arcului electric pe peliculă pentru becuri cu incandescență . . . . . . . . . | K-33 | 1,3 |
| Roz | Pentru fotografiere pe timp urît pe peliculă pentru lumina zilei | K-34 | 2,0 |
| Albastru-deschis | Pentru fotografiere la lumina becurilor cu incandescență, de mare intensitate, pe peliculă pentru lumina zilei . . . . . . . . | K-69 | 5,0 |

între două lame de sticlă plan paralele (incolore). Aceste filtre, ca și obișnuitele filtre de compensare, se fixează pe obiectivul aparatului fotografic în timpul fotografierii. Această metodă de autofiltrare, în cazul unei pregătiri prealabile corecte, poate da rezultate mai bune decît utilizarea fitrelor de fabrică deoa-

rece filtrele special confecționate echilibrează pe de o parte pelicula fotografică pentru condițiile de iluminare respective, iar pe de altă parte țin seama de ceilalți factori care influențează crearea imaginii în culori (timpul de expunere) proprietățile obiectivului dat etc.

Filtrele de compensare, atît cele de fabrică, cît și cele confecționate pe peliculă reversibilă, se decolorează sub acțiunea luminii de zi. De aceea, ele trebuie ferite de lumina vie, excesivă, și nu trebuie fixate pe montura obiectivului decît cu puțin înainte de fotografiere.

Utilizarea filtrelor fotografice obișnuite care sînt folosite în fotografia în alb-negru, nu este indicată pentru peliculele reversibile cu trei straturi. Densitatea filtrului fotografic obișnuit este atît de mare, încît el poate să înlăture complet participarea unuia dintre straturile de emulsie la crearea imaginii în culori, putînd prin aceasta să introducă mari distorsiuni în redarea culorilor.

## PRELUCRAREA PELICULELOR REVERSIBILE CU TREI STRATURI

Prelucrarea peliculei reversibile cu trei straturi, se compune din cîteva operații (tabela 30).

*Tabela 30*

**Procesele de prelucrare a peliculei reversibile cu trei straturi**

| Nr. curent | Denumirea operației | Durata operației (în minute) | Temperatura soluției (în grade) |
|---|---|---|---|
| 1 | Developare negativă în alb-negru | 35 | 18 ±1 |
| 2 | Spălare . . . . . . . . . . . . | 30 | maximum 16 |
| 3 | Iluminare cu lumină albă (reexpunere) . . . . . . . . . . . | 5 | — |
| 4 | Developare în culori . . . . . | 11 | 18±1 |
| 5 | Spălare . . . . . . . . . . . . | 30 | maximum 16 |
| 6 | Albirea argintului . . . . . . . | 5 | maximum 18 |
| 7 | Spălare . . . . . . . . . . . . | 5 | maximum 16 |
| 8 | Fixare . . . . . . . . . . . . . | 5 | maximum 18 |
| 9 | Spălare . . . . . . . . . . . . | 20 | maximum 16 |
| 10 | Uscare . . . . . . . . . . . . | 60–120 | maximum 30 |

Condițiile de prelucrare a peliculei reversibile (rețetele și regimurile) influențează în mod esențial asupra calității, redării în diapozitiv a culorilor obiectului fotografiat. Abaterile de la rețetele prescrise, de la regimul de temperatură

sau de timpul de prelucrare, cauzează de cele mai multe ori calitatea nesatisfăcătoare a diapozitivului în culori (dezechilibrul cromatic, apariția voalării colorate, alunecarea straturilor sau apariția bulelor în straturile de emulsie etc.).

Pentru prelucrarea peliculei reversibile cu trei straturi sînt necesare patru soluții :

**Soluție de developare negativă în alb-negru**

| | | |
|---|---|---|
| Sulfit anhidru | | 50 g |
| Amidol | | 5 g |
| Bromură de potasiu | | 1 g |
| Apă distilată | pînă la | 1 l |

Prepararea revelatorului cu amidol se face după metoda obișnuită, folosită pentru soluțiile revelatoare în alb-negu. În cantități mici (1—2 litri) revelatorul de amidol se oxidează rapid ; din această cauză soluția trebuie preparată numai cu 2—3 ore înainte de folosire.

Revelatorul cu amidol poate fi înlocuit printr-o altă soluție, avînd următoarea compoziție :

| | | |
|---|---|---|
| Metol | | 2 g |
| Sulfit anhidru | | 20 g |
| Hidrochinonă | | 6 g |
| Carbonat de sodiu anhidru | | 25 g |
| Bromură de potasiu | | 4,5 g |
| Apă distilată | pînă la | 1 l |

**Soluție revelatoare în culori**

*Soluția A*

| | | |
|---|---|---|
| Sulfat de hidroxilamină | | 1,2 g |
| Sulfat de dietil-*p*-fenilendiamină | | 2,75 g |
| Apă distilată | pînă la | 500 ml |

*Soluția B*

| | | |
|---|---|---|
| Carbonat de potasiu | | 75 g |
| Sulfit anhidru | | 2 g |
| Bromură de potasiu | | 2,5 g |
| Apă distilată | pînă la | 500 ml |

În cazul utilizării apei nedistilate, pentru fiecare 500 ml soluție, va trebui să se adauge pentru micșorarea durității apei una dintre următoarele substanțe : 1 g sare disodică a acidului etilen-diamin-tetraacetic sau 2 g hexametafosfat de sodiu.

Prepararea soluției pentru developarea în culori se face conform indicațiilor de la p. 242. După prepararea soluțiilor *A* și *B*, ele se toarnă într-un singur vas și se amestecă bine. Soluția este bună pentru utilizare, după ce se lasă să stea

timp de 24 ore. Soluția poate fi păstrată timp de cîteva săptămîni.

**Soluție pentru albire**

| | | |
|---|---|---|
| Fosfat monopotasic | | 5,8 g |
| Fosfat disodic | | 4,3 g |
| Fericianură de potasiu | | 100 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Sărurile se dizolvă, în odinea indicată, în apă caldă (30—35°), apoximativ într-o treime din volumul total al soluției. După dizolvarea completă a tuturor substanțelor, soluției i se adaugă apă rece, pînă la volumul necesar. Soluția preparată se amestecă bine și se filtrează. Soluția gata preparată se poate păstra cîteva săptămîni dacă este ținută la întuneric.

Această soluție de albire poate fi înlocuită printr-o altă soluție avînd următoarea compoziție :

| | | |
|---|---|---|
| Fericianură de potasiu | | 50 g |
| Clorură de sodiu (sare de bucătărie) | | 50 g |
| Apă distilată | pînă la | 1 l |

**Soluția de fixare rapidă**

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 120 g |
| Clorură de amoniu | | 80 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Această soluție de fixare rapidă poate fi înlocuită printr-o soluție de fixare normală avînd următoarea compoziției :

**Soluție de fixare**

| | | |
|---|---|---|
| Tiosulfat de sodiu | | 200 g |
| Apă | pînă la | 1 l |

Prelucrarea rollfilmului și a filmului de 35 mm în culori, reversibil, poate fi executată fie în obișnuitele doze cu spirală sau cu bandă Correx, fie pe ramă. Peliculele fotografice de film-pack se prelucrează în cuve orizontale sau verticale.

Pelicula expusă se tratează mai întîi într-un revelator negativ pentru alb-negru. În timpul acestei tratări, toată cantitatea de halogenură de argint impresionată în toate cele trei straturi trebuie să treacă complet în argint metalic ; în caz contrar vor apărea distorsiuni de culoare și voalare colorată pe diapozitiv.

Procesul de developare se desfășoară în întuneric complet, agitînd energic soluția, pentru a favoriza reducerea uniformă și totală a halogenurii de argint expuse. În caz contrar pot

apărea pete, prelingeri, dungi şi voalări ale imaginii colorate. Temperatura soluţiei trebuie să fie constantă în tot timpul lucrului. În 1 l soluţie se pot trata 5—6 m de peliculă de 35 mm sau o cantitate corespunzătoare de rollfilm. (Acest lucru se referă şi la toate celelalte soluţii folosite pentru prelucrarea peliculei reversibile cu trei straturi).

După developarea în alb-negru urmează o spălare energică în apă; aceasta se face în întuneric timp de 30 min, la temperatură de maximum 16°. În timpul acestei spălări trebuie să se îndepărteze complet soluţia revelatorului alb-negru, din straturile de emulsie ale peliculei. Se recomandă ca spălarea să se facă în contra-curent sau sub duş.

Pelicula bine spălată se iluminează apoi cu lumină albă (reexpunerea), pentru a expune argintul neredus, din straturile de emulsie ale peliculei reversibile. Iluminarea trebuie să fie uniformă şi suficient de puternică. Se recomandă să se facă iluminarea cu ajutorul unui bec de 300—500 waţi, la distanţa de 50 cm de peliculă timp de 5 min.

Este necesar să se protejeze cu grijă straturile peliculei fotografice, de diferite deteriorări mecanice în timpul iluminării şi al celorlalte operaţii. Pentru a evita deteriorarea stratului de emulsie în timpul derulării peliculei ude, se recomandă prelucrarea materialului fotografic pe rame confecţionate din plexiglas, ebonită sau un alt material similar, care nu intră în reacţie cu soluţiile utilizate.

Pelicula fotografică, înfăşurată cu stratul de emulsie spre exterior şi fixată pe ramă cu ajutorul unor agrafe de oţel inoxidabil, se tratează în cuve orizontale obişnuite; iluminarea cu lumină albă (reexpunerea) se va face în acest caz direct pe ramă.

Este comodă de asemenea tratarea peliculei reversibile pe o tobă în interiorul căreia se găseşte becul. Iluminarea se face direct pe tobă.

După iluminare, pelicula se supune developării în culori care poate fi executată în lumină albă difuză. În timpul acestui proces, halogenura de argint se reduce în argint metalic şi apar coloranţii corespunzători în fiecare strat de emulsie. Aceşti coloranţi formează, în fiecare dintre straturile de emulsie, imaginea pozitivă parţială a obiectului, în conformitate cu imaginea de argint.

Developarea în culori se face la temperatura de 18 ± 1° timp de 11 min, agitînd permanent soluţia.

Trebuie să se amintească că atingerea pielii cu soluţie revelatoare în culori produce cîteodată boli de piele; din această

cauză, tratarea peliculelor tricromatice trebuie executată cu foarte mare atenție.

După developarea în culori, pelicula se supune unei spălări energice, de lungă durată, pentru a îndepărta complet soluția revelatoare în culori, din straturile de emulsie. Spălarea energică în apă este necesară deoarece pătrunderea revelatorului în soluția de înălbire poate provoca o voalare colorată.

Pelicula spălată conținînd în straturile de emulsie atît imaginea negativă de argint a obiectului, cît și imaginea pozitivă, colorargint (argint și colorant), se supune timp de 5 min acțiunii soluției de albire. În timpul acestui proces, tot argintul metalic, inclusiv argintul din stratul galben de filtrare și din stratul antihalo, este transformat de către fericianura de potasiu în fericianură de argint, de culoare alb-gălbuie.

După spălare timp de 5 min la temperatura de 16°, pelicula fotografică se tratează în soluția de fixare. În timpul acestui proces, tot argintul albit, existent în peliculă, se transformă într-o sare ușor solubilă, care se dizolvă complet în soluția de fixare. În 1 l soluție de fixare se pot trata aproape 10 m film de 35 mm sau o cantitate corespunzătoare de rollfilm. Pentru această tratare, nu se întrebuințează soluții de fixare acide, deoarece acestea distrug coloranții din straturile de emulsie ale diapozitivului.

După fixare, în straturile de emulsie rămîn doar coloranții care constituie imaginea pozitivă parțială (monocromă). Mai rămîne doar să se spele și să se usuce pelicula fotografică.

În timpul ultimei spălări, din straturile de emulsie ale peliculei sînt îndepărtate toate substanțele care ar putea să influențeze defavorabil aupra calității imaginii pozitive, în timpul păstrării diapozitivului. Spălarea se efectuează în apă curgătoare, aproape 20 min la temperatura de cel mult 16°.

Înainte de uscare, se recomandă să se spele pelicula timp de cîteva minute în apă distilată și apoi să se îndepărteze umezeala din ambele părți ale peliculei, cu foarte mare atenție, —prin tamponare cu un burete moale, umezit, sau cu ajutorul unei bucăți de piele de căprioară, umedă. Uscarea trebuie făcută la temperatura de cel mult 25—30°, într-un dulap de uscare sau într-o încăpere fără praf, timp de 60—120 min; o uscare mai îndelungată influențează asupra culorii finale a diapozitivului.

Sub acțiunea luminii, se pot decolora coloranții care formează imaginea în culori a diapozitivului; afară de aceasta acești coloranți se pot distruge întrucîtva în cazul păstrării incorecte a diapozitivului (temperatura sau umiditatea prea

mare). Din această cauză, diapozitivele în culori trebuie ferite de acțiunea excesivă a luminii și trebuie păstrate într-un loc uscat și răcoros. Este necesar, de asemenea, să se ferească diapozitivul de deteriorări mecanice. Diapozitivul se păstrează foarte bine dacă sînt strînse între două plăci de sticlă, în rame speciale.

Privirea diapozitivelor în culori se face de obicei cu ajutorul unui proiector oarecare : filmoscop, diaproiector etc. Proiectarea pe ecran a diapozitivului în culori depinde în mare măsură de gradul de iluminare al ecranului, cum și de izvorul de lumină utilizat în aparatul de proiecție. La iluminare cu lumina zilei, în diapozitiv vor fi redate mai bine culorile albastru și albastru deschis ; lumina dată de către becurile cu incandescență va atenua aceste culori și va îmbunătăți redarea dataliilor roșii și verzi.

# ANEXĂ

IMPRIMAREA FOTOGRAFIILOR S-A EXECUTAT ÎN SISTEMUL TIPAR ADÎNC, DUPĂ ILUSTRAŢIILE DIN CARTEA SOVIETICĂ

## TABELĂ

de echivalenţă a diferitelor sensibilităţi

| GOST | DIN | SCH | H&D | ASA |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 10/10 | 20 | 130 | 6 |
| 8 | 11/10 | 21 | 160 | 8 |
| 10 | 12/10 | 22 | 200 | 10 |
| 12 | 13/10 | 23 | 250 | 12 |
| 15 | 14/10 | 24 | 320 | 16 |
| 20 | 15/10 | 25 | 400 | 20 |
| 35 | 16/10 | 26 | 500 | 25 |
| — | 17/10 | 27 | 650 | 32 |
| 60 | 18/10 | 28 | 800 | 40 |
| 63 | 19/10 | 29 | 1000 | 50 |
| 65 | 20/10 | 30 | 1300 | 64 |
| 70 | 21/10 | 31 | 1600 | 80 |
| 80 | 22/10 | 32 | 2000 | 100 |
| 100 | 23/10 | 33 | 2500 | 125 |
| 125 | 24/10 | 34 | 3200 | 160 |
| 150 | 25/10 | 35 | 4000 | 200 |
| 200 | 26/10 | 36 | 5000 | 250 |
| — | 27/10 | 37 | 6500 | 320 |
| 250 | 28/10 | 38 | 8000 | 400 |
| 300 | 29/10 | 39 | 10000 | 500 |
| 350 | 30/10 | 40 | 13000 | 640 |
| 400 | 31/10 | 41 | 16000 | 800 |
| 600 | 32/10 | 42 | 20000 | 1000 |

## TABLA DE MATERII

| | Pag. |
|---|---|
| Din partea autorului | 3 |
| Cap. I. Obiective și aparate fotografice | 5 |
| Cap. II. Materiale fotosensibile | 37 |
| Cap. III. Fotografierea | 53 |
| Cap. IV. Tratarea materialelor fotografice în laborator | 114 |
| Cap. V. Corectarea imaginii fotografice | 199 |
| Cap. VI. Fotografia în culori | 225 |

T. 1308

Traducător: Ing. Noveanu Valentina
Controlul științific al traducerii: Cernescu Sever
și ing. Bedighian Leon

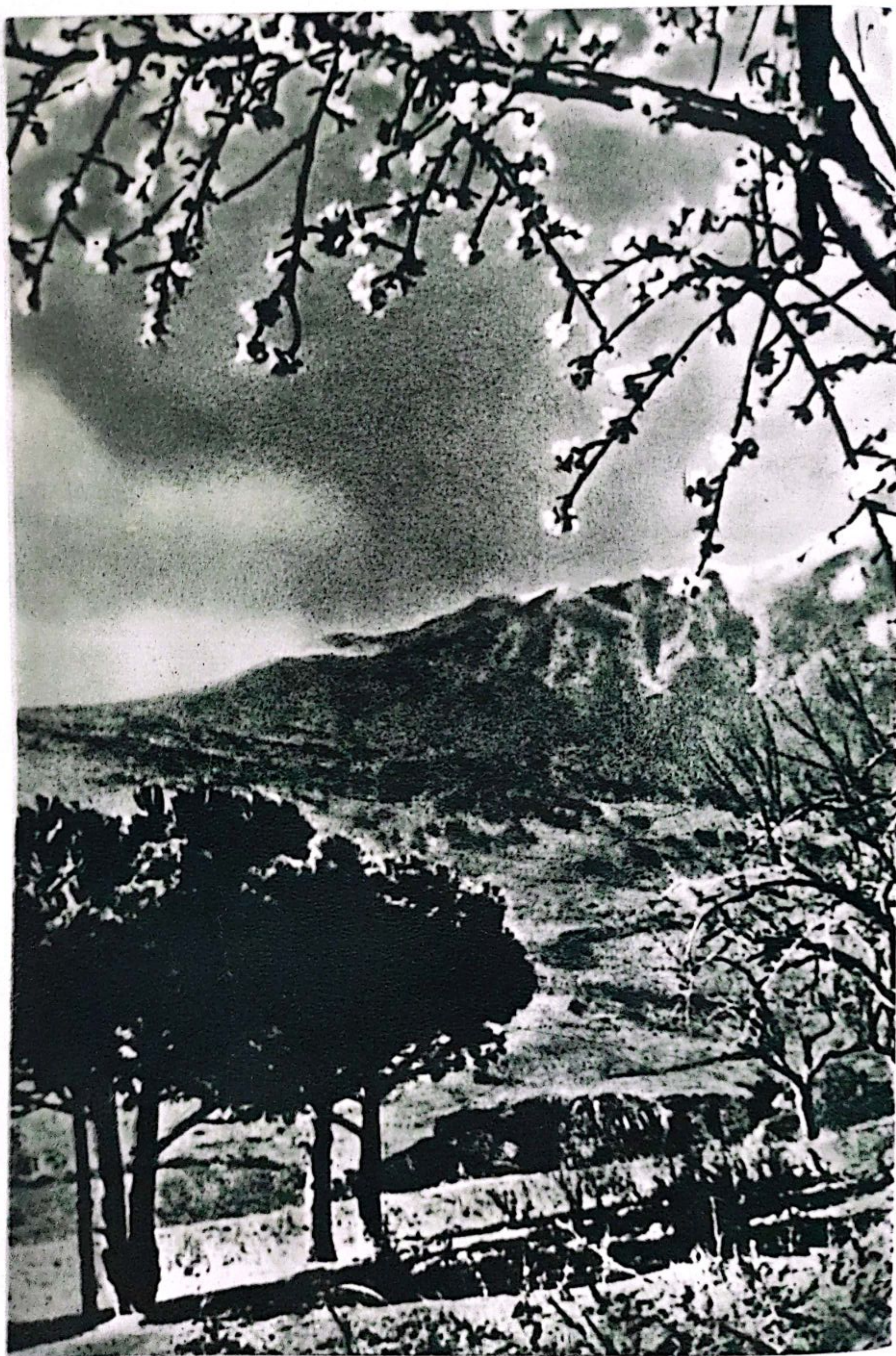
Responsabil de carte: Ing. Bedighian Leon
Tehnoredactor ; Bălăiță Titel
Corector responsabil : Cristea Miron

*Dat la cules 20.04.1956. Bun de tipar 15.06.1956. Hîrtie velină 65 g/m². 61 × 86/16. Coli editoriale 20,5. Coli tipar 20 Planșe tiefdruk 31. Planșe tipo 1. Comanda S. V. 3173. A. 04578. Indicele de clasificare pentru bibliotecile mari 77 (021). Indicele de clasificare pentru bibliotecile mici 77.*

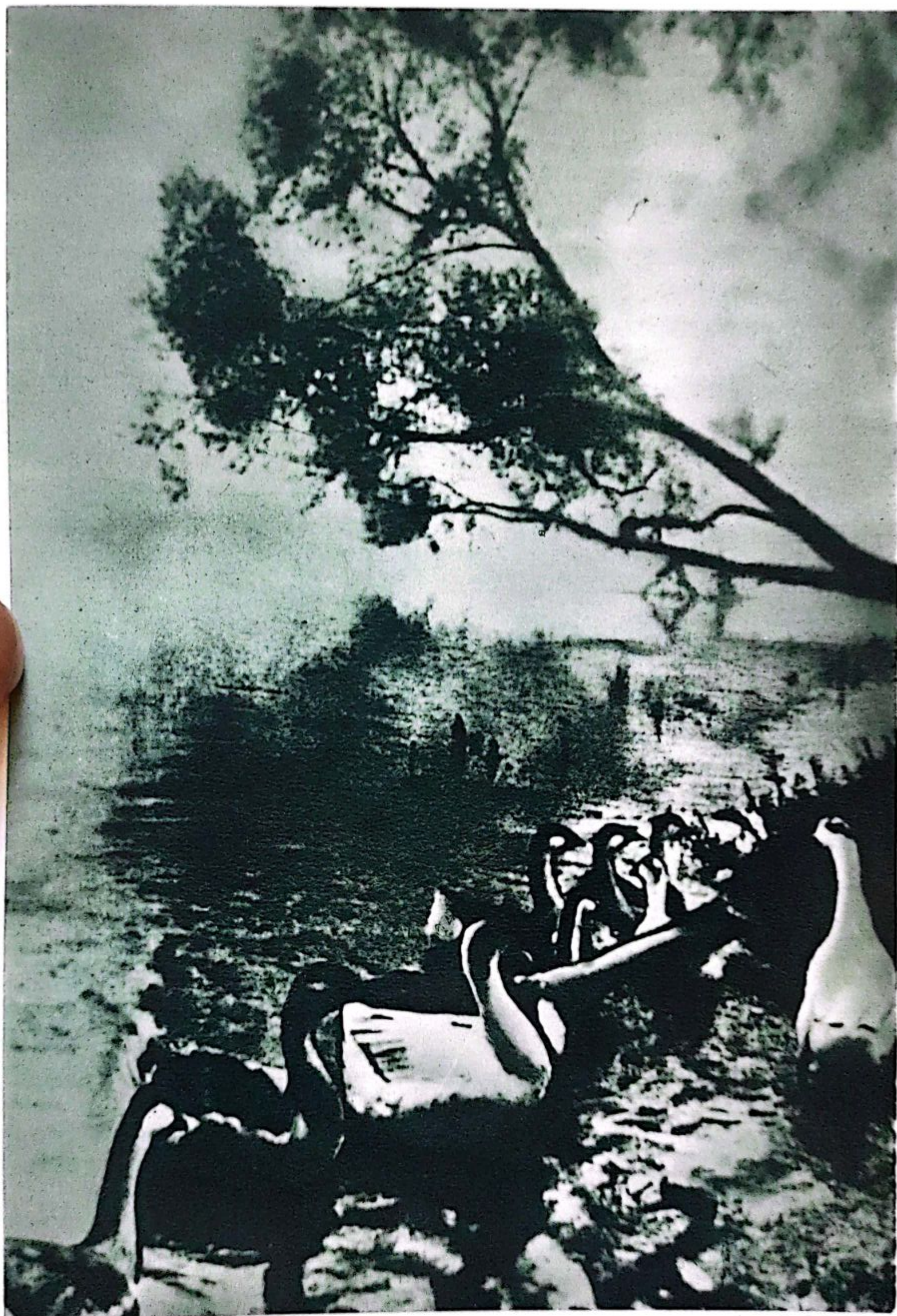
Tiparul executat la Intreprinderea Poligrafică nr. 3, B-dul 6 Martie nr. 20, București R. P. R.



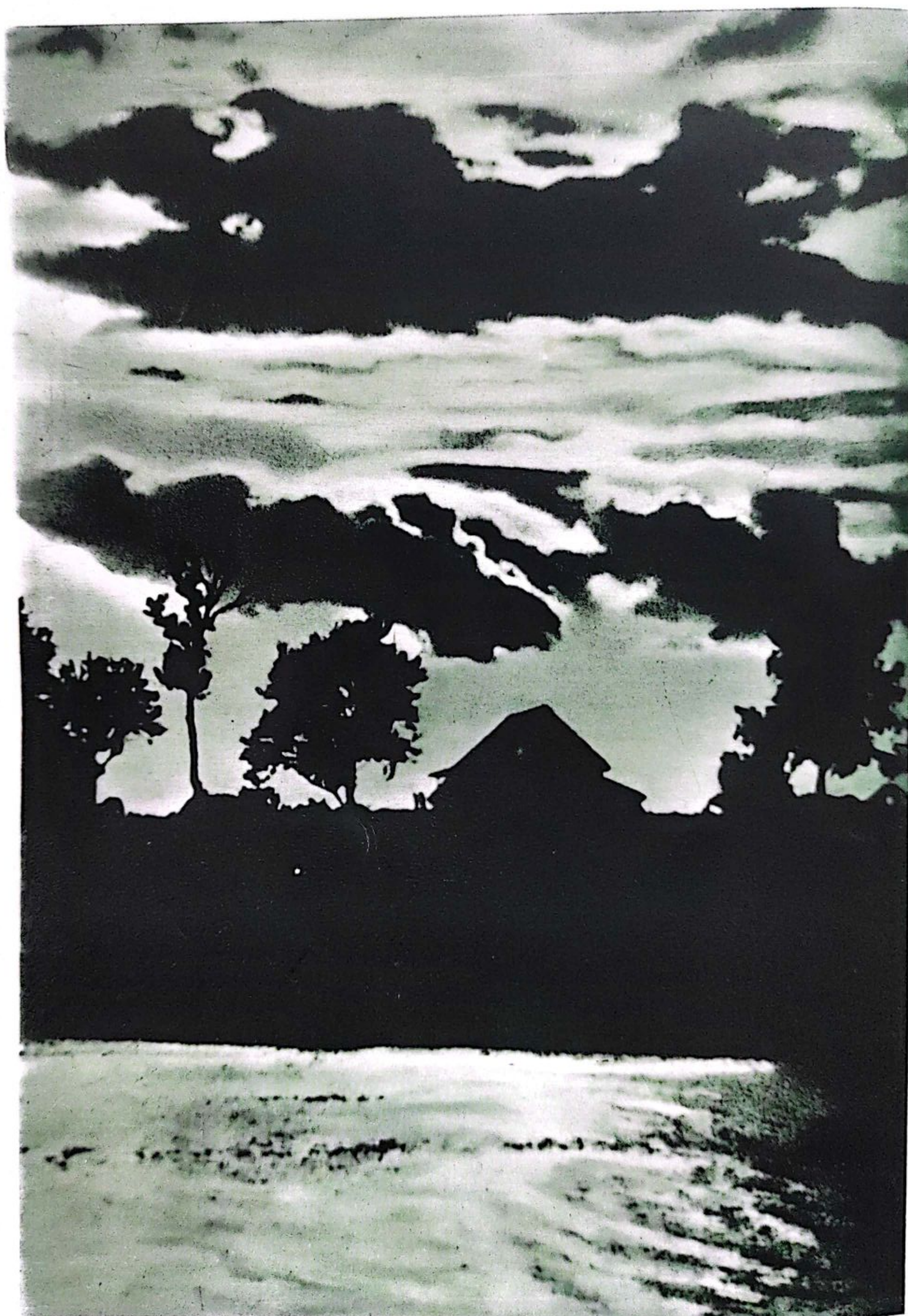
1. Ecluză pe canalul Volga-Don „V. I. Lenin“ *I. Haliv.*



**2. Primăvara.** *S. Ivanov — Aliluev.*



**3. Dimineață cu ceață.** *I. Gantman.*





5. În aer. *D. Cernov.*



6. Marea.



**7. Peisaj de iarnă.** *S. Ivanov-Alliuev.*



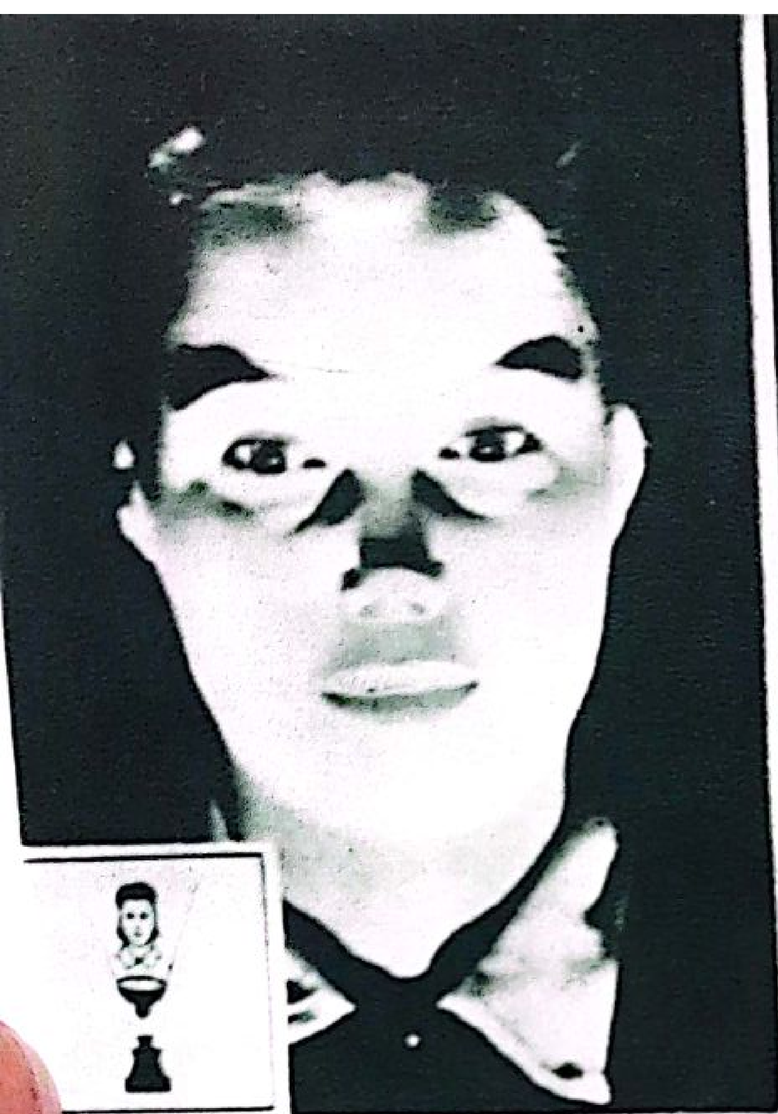
8. Moscova la 7 noembrie 1952. *I. Şaghin.*

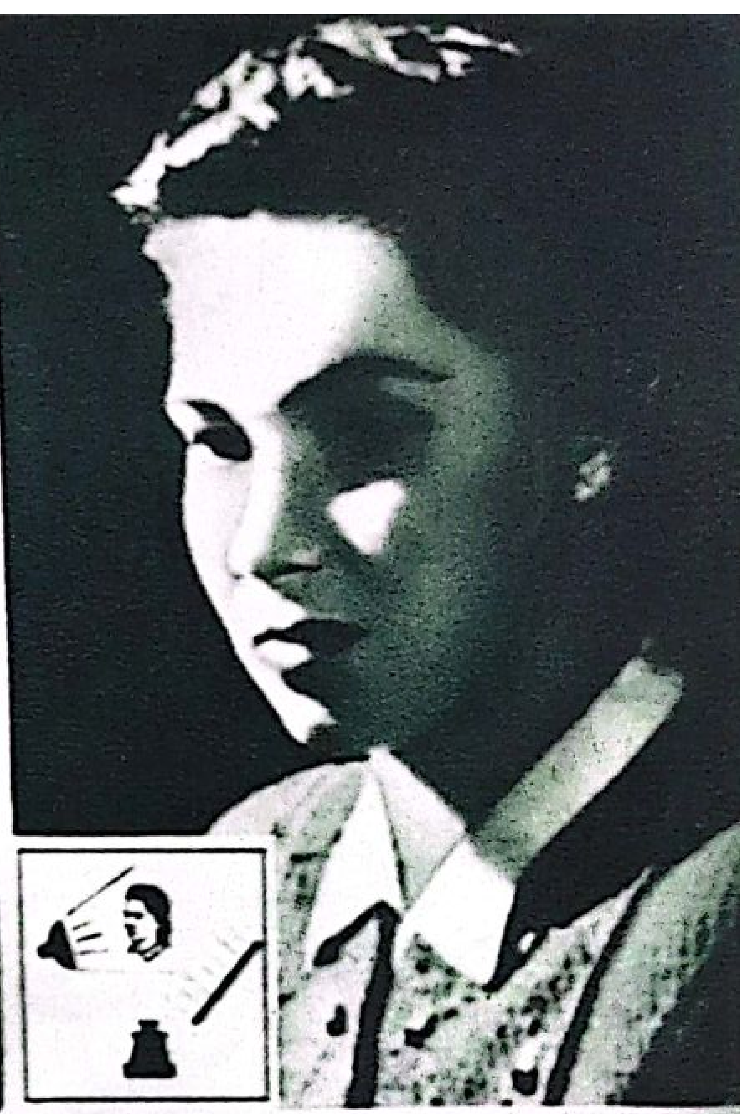


9. **Knipper — Cehova.** *S. Ivanov — Aliluev.*



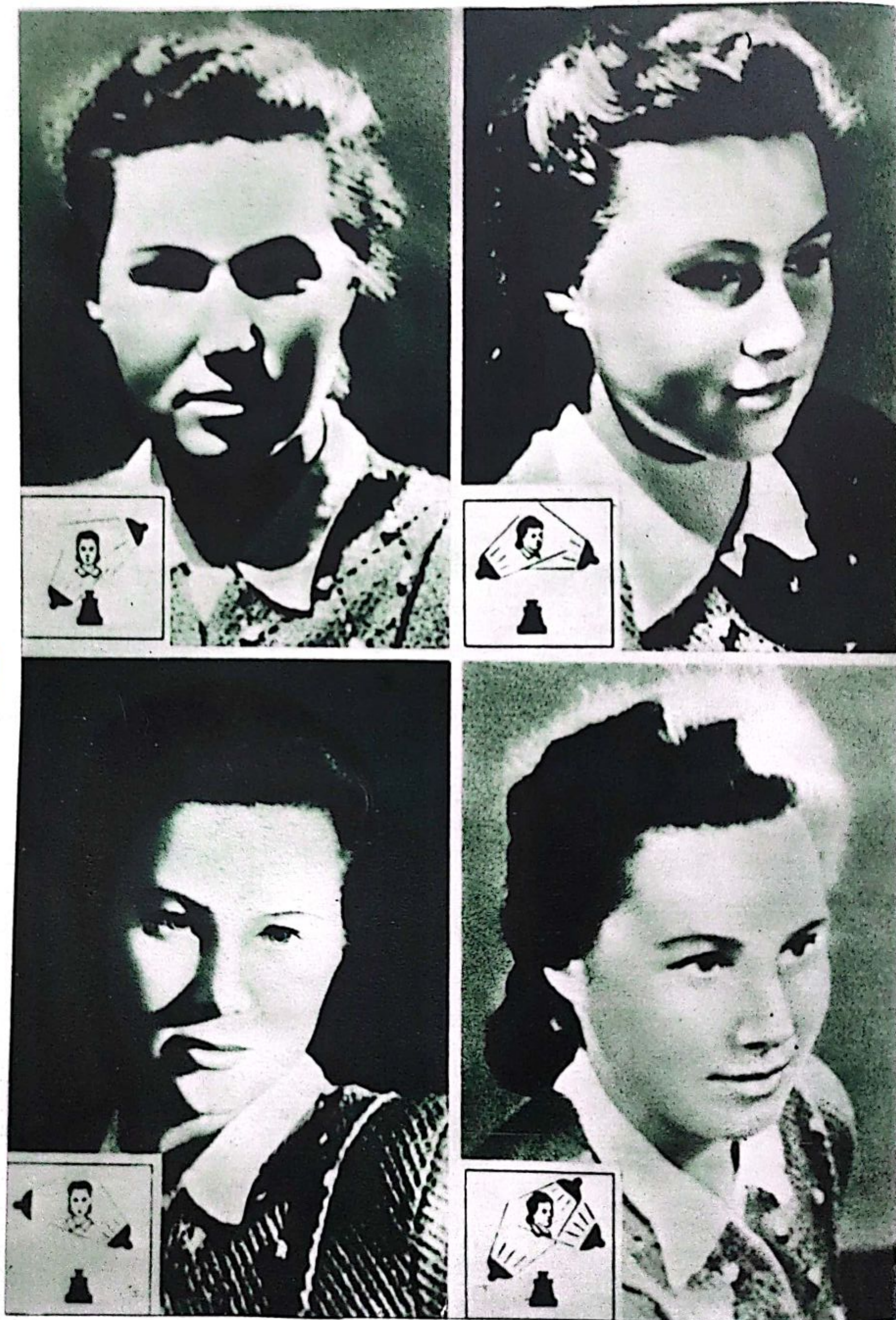
10. Pionier. A. *Zelma.*











11 b. **Portrete fotografiate cu diferite feluri de iluminare.**







13. Fetiță. *E. Ignatovici.*



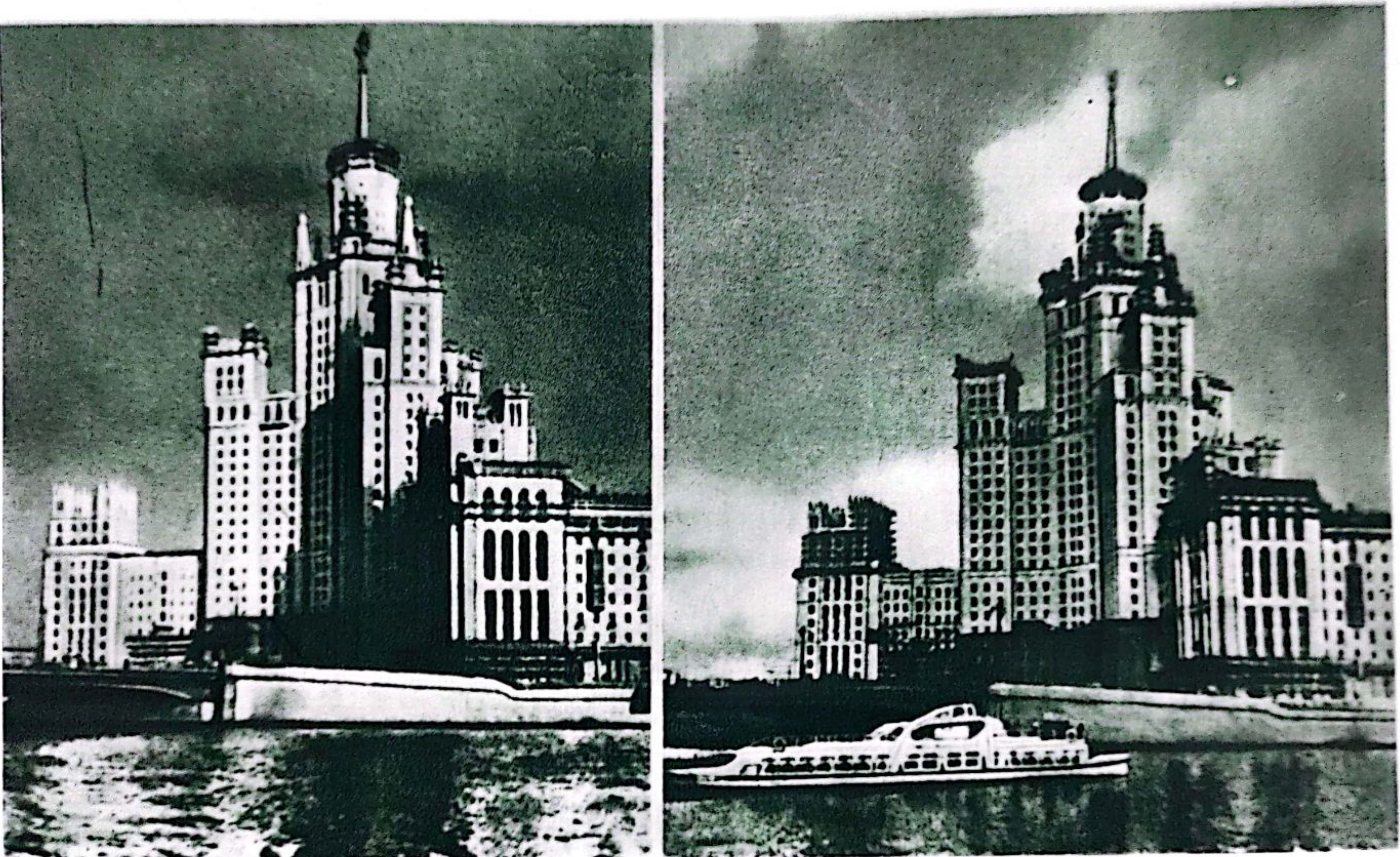
14. Clădire „căzătoare".



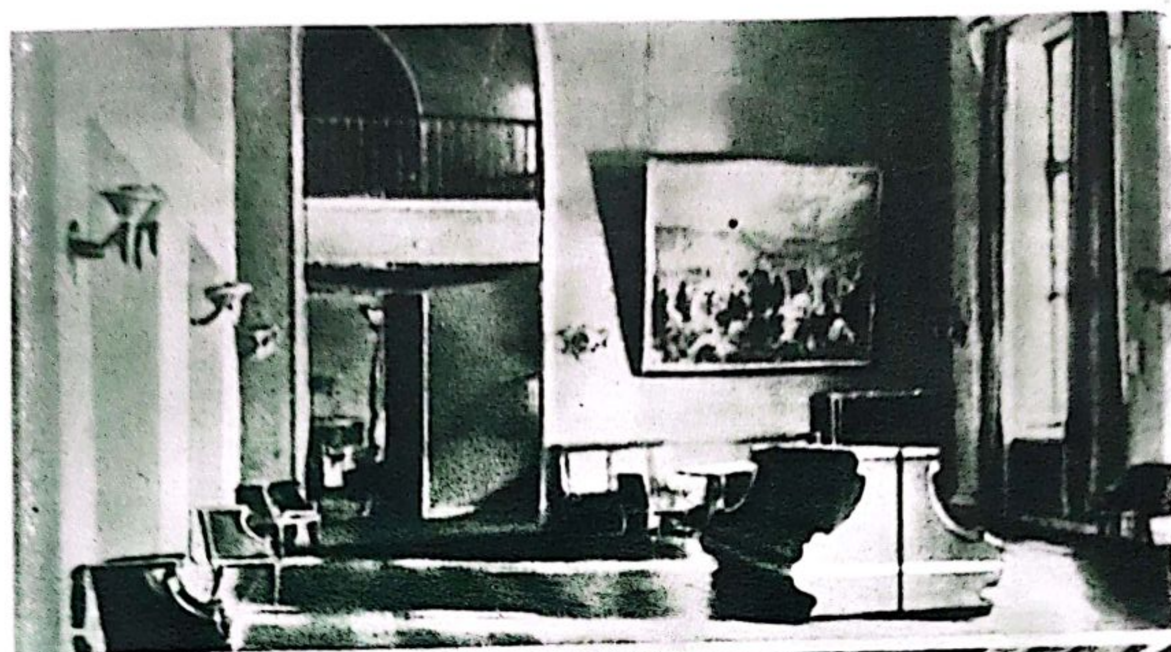
15. Palatul administrativ din Piața Smolensk. *G. Petrusov.*

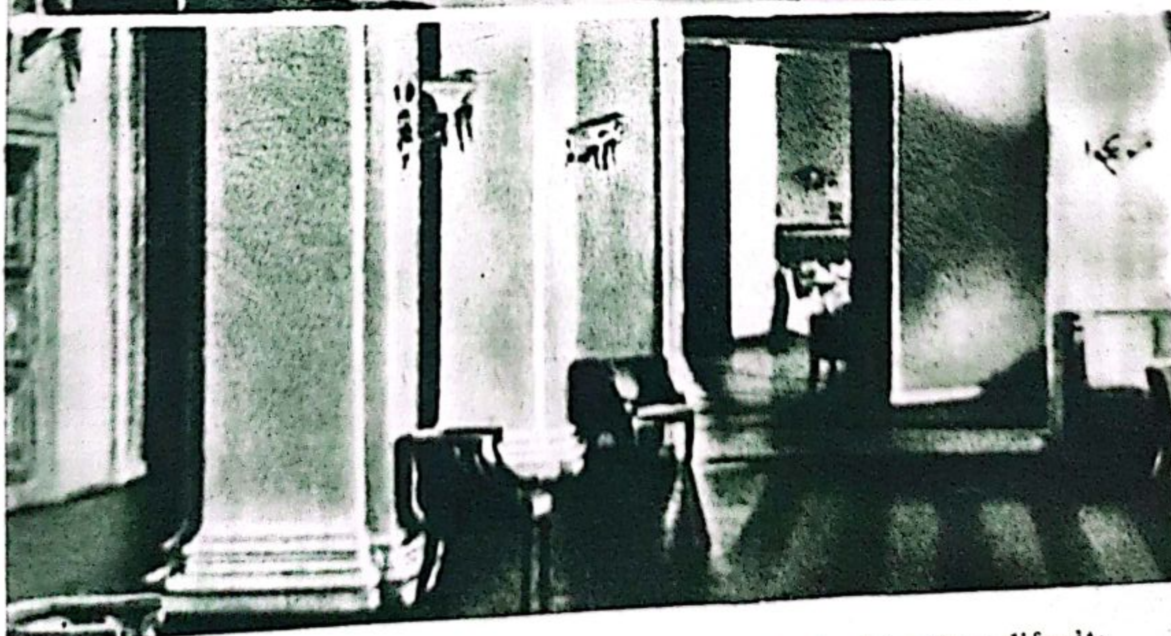


16. Noua clădire a Universităţii. *I. Şaghin*.



17. Clădirea fotografiată pe timp însorit şi pe timp posomorît.

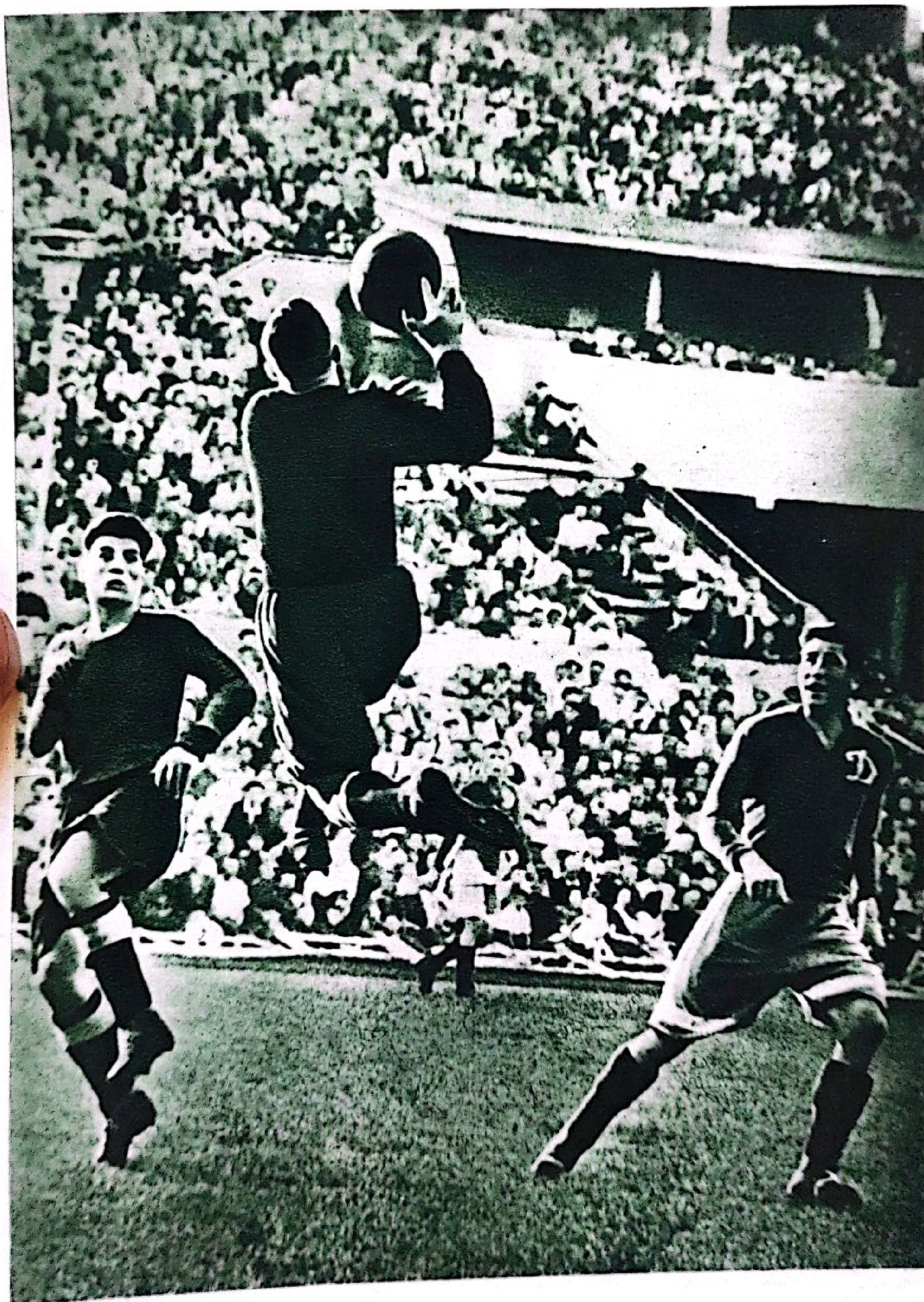




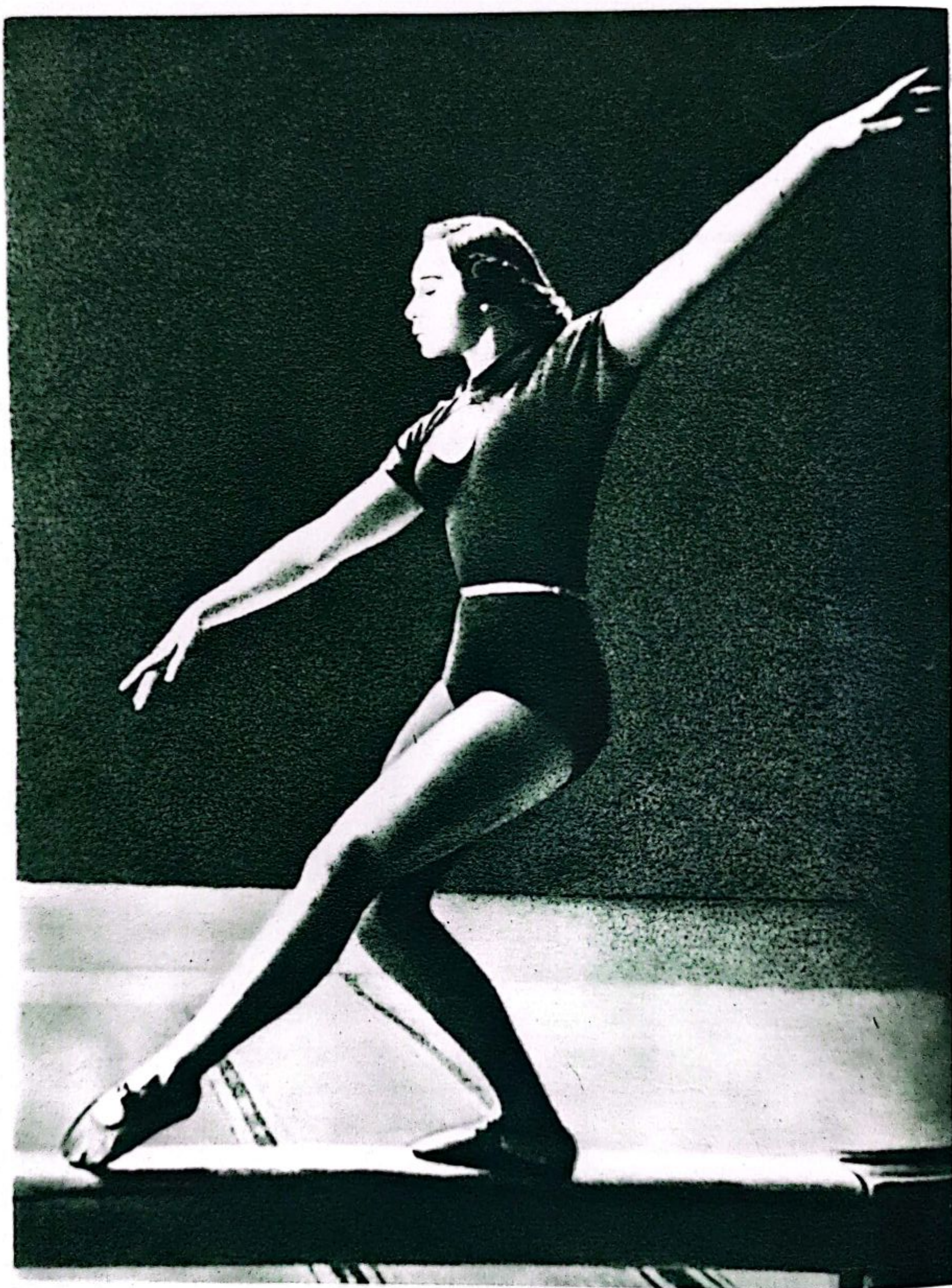
18. Interior fotografiat din acelaşi loc cu trei obiective diferit



19. În uzină. *V. Mastiukov.*



20. **Fotbal.** *L. Dorenski.*



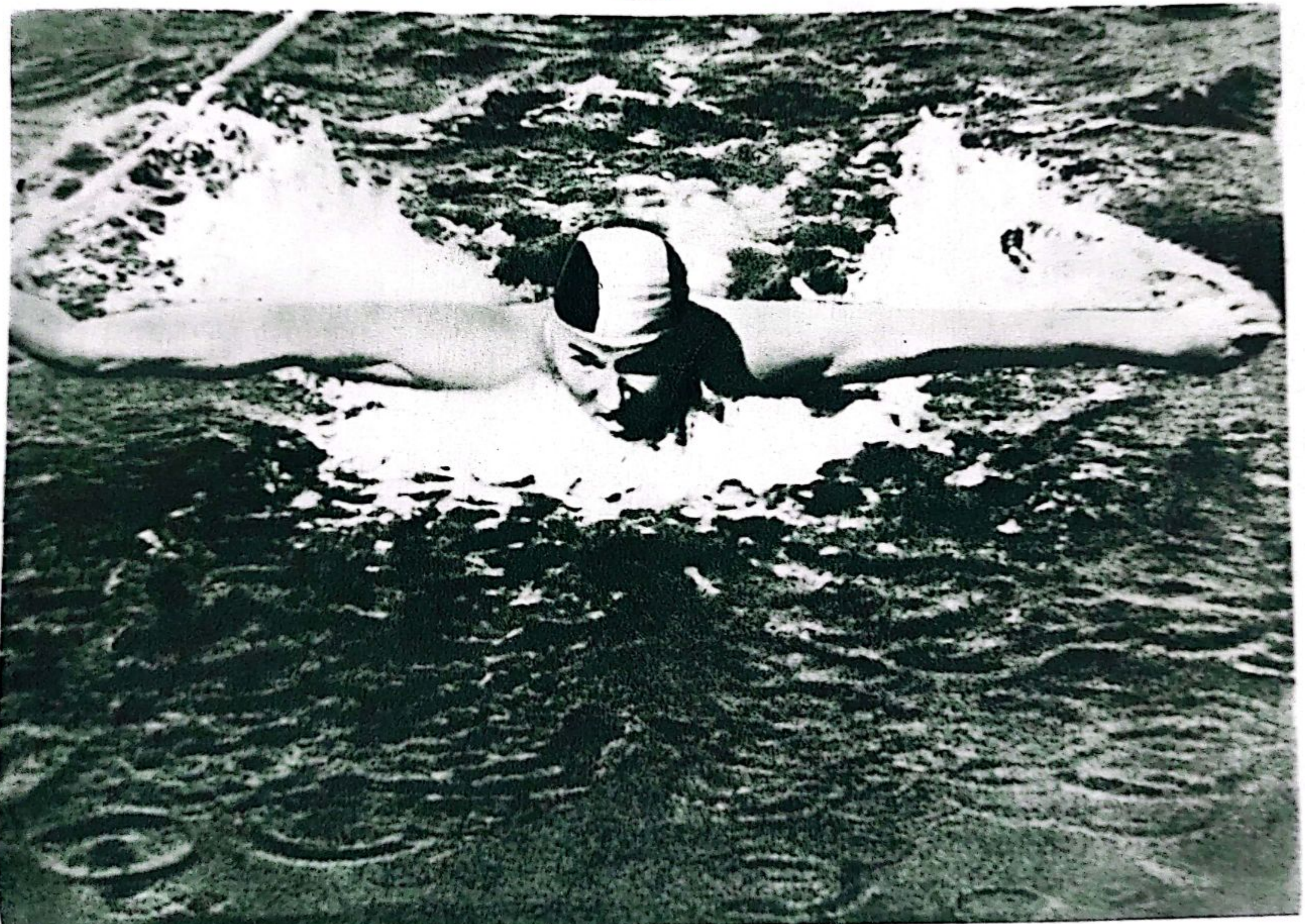
21. **Pe bîrnă.** ***L. Dorenski.***





23. **Cursă cu obstacole.** *L. Dorenskt.*

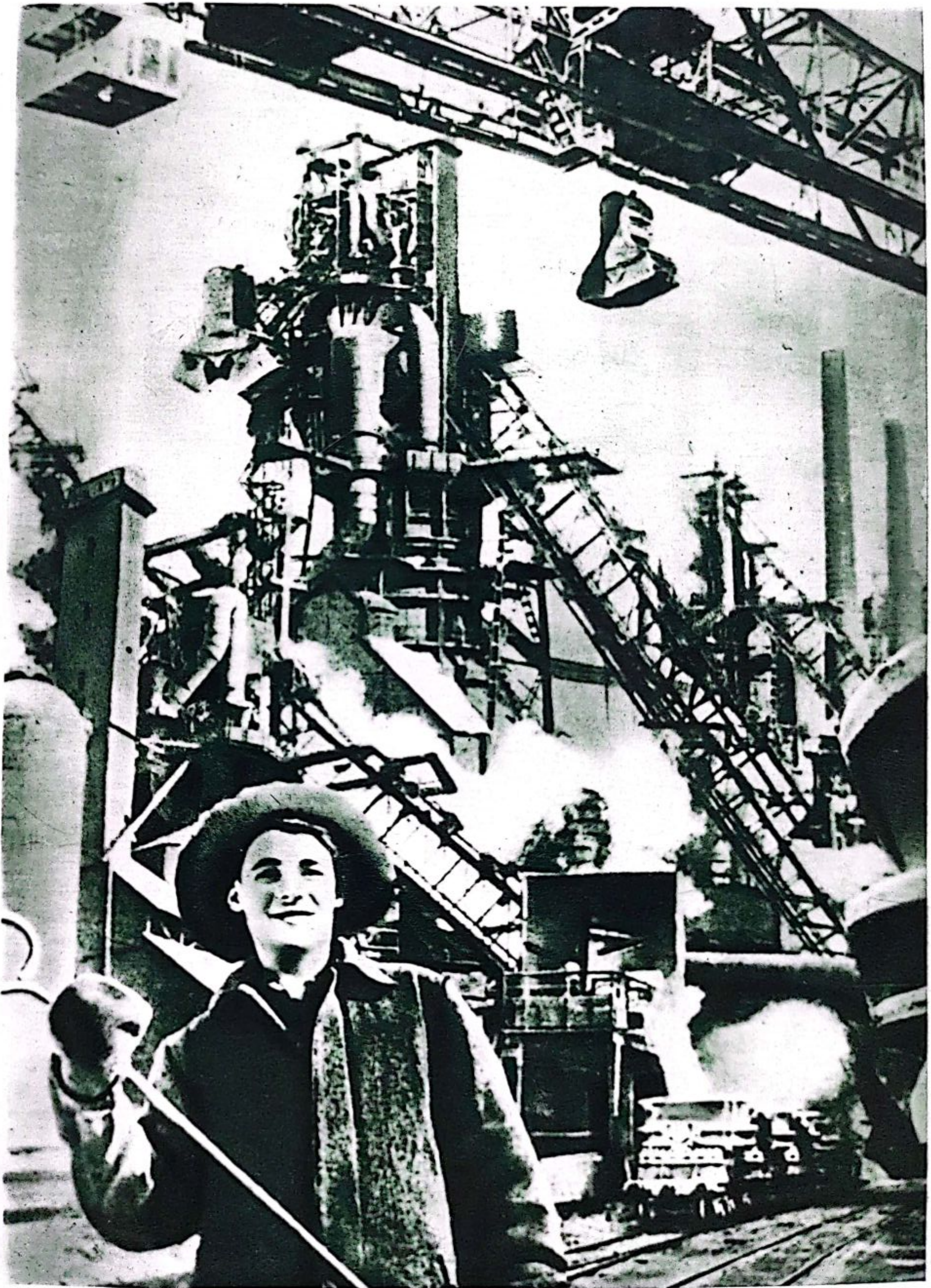




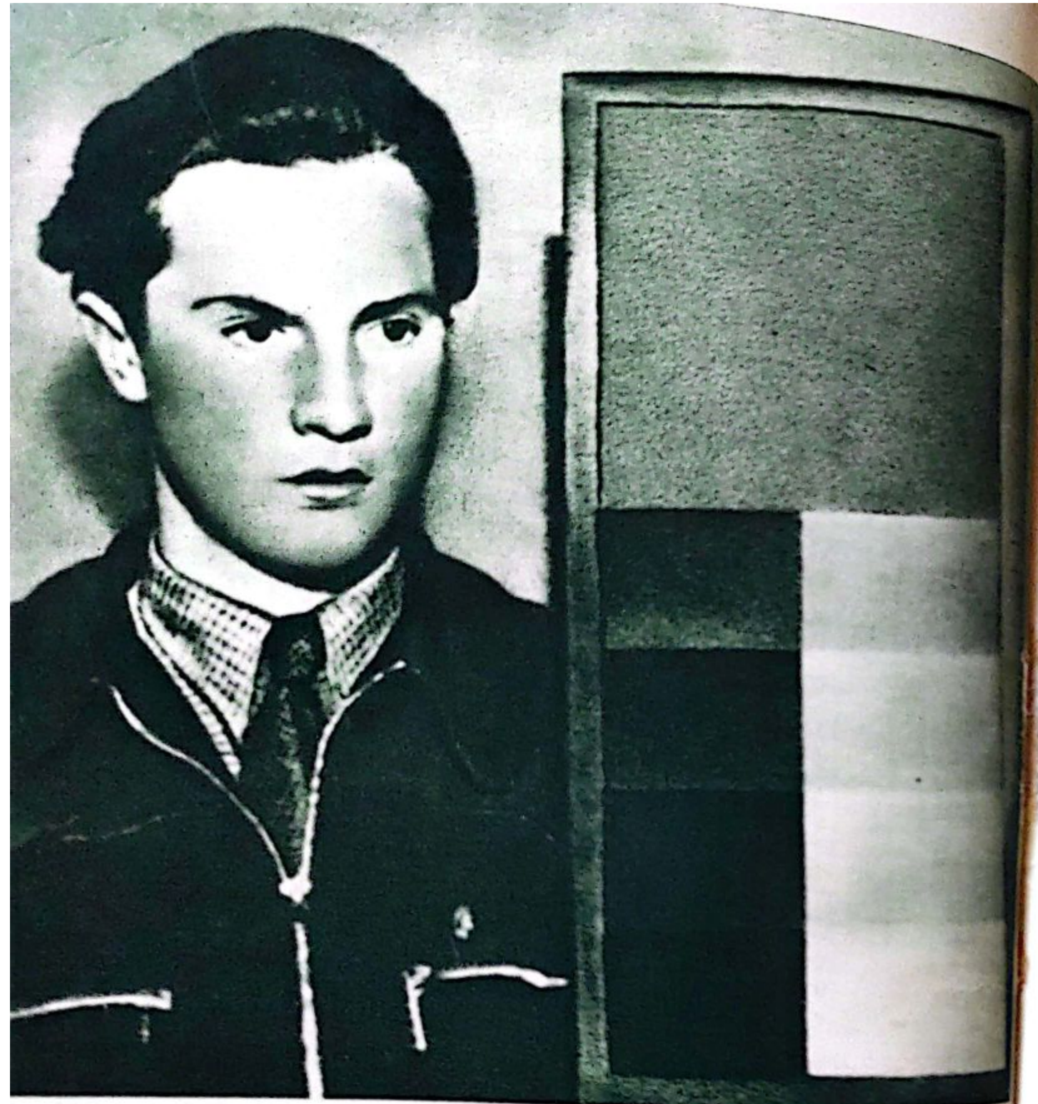
25. Înot. *L. Dorenski.*



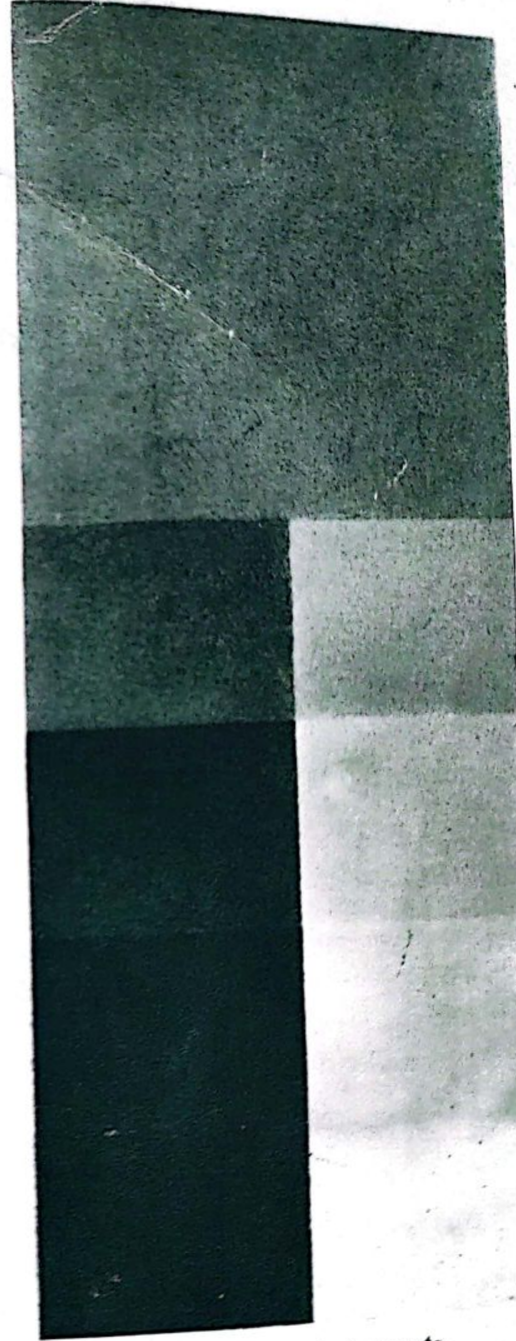




28. U. R. S. S. — putere industrială. *D. Cernov.*



29. Portret cu scala cenuşie in trepte, pe clişeu.



30. Scala cenuşie în trepte.

## Revelator Agfa 1

Apă 750 c.c.

Metol 5 gr.

Sulfit de sodiu 40 g. sau crist. 80 gr.

Hidrochinonă (anh.) 6 gr.

Carbonat de potasiu 40 gr.

Bromură de potasiu

Apă până la 1 l.